

József Attila Tudományegyetem  
Pedagógiai Tanszék

Halblender Anna

TANÓRAI TEHETSÉGFEJLESZTÉS ÉS FELZÁRKÓZTATÁS

TÉMÁNKÉNTI DIFFERENCIÁLÓ SZAKASZOKKAL

kémia 7-8. osztály

doktori disszertáció

Témavezető: Dr Nagy József  
egyetemi tanár

Szeged, 1985

## Tartalomjegyzék

Bevezetés	3
I. A differenciált foglalkozást igénylő körülmények	
1. A társadalom igénye	6
2. A realitás: a gyerekek eltérő képességei	8
3. Megoldási javaslatok az eltérő képességű tanulók foglalkoztatására	10
II. Feladataink: tehetséggondozás és felzárkóztatás	
1. A tehetség értelmezése a szakirodalomban, ismérvei	13
2. A tehetséggondozásra tett eltérő szervezeti keretű javaslatok	19
3. Kitekintés a külföldi gyakorlatra és a hazai hagyományos formák a tehetség nevelésében	23
4. A felzárkóztatás lényege, célja, menete	26
5. A pedagógusok szerepe a differenciált foglalkozások állította követelmények tükrében	30
III. 1. A kísérlet leírása, hipotézise, módszere	34
2. A tantárgy követelményrendszere és az időbeosztás	38
3. A kísérleti osztályok bemutatása	45
4. A tudáselemző mérések mint a differenciálás alapjának értékelése	50
5. A differenciáltan foglalkoztató órák anyagának kiválasztása és összeállítása	55
6. A tehetséges tanulókkal való foglalkozás formája, tartalma, tapasztalatai	57
7. A felzárkóztatás megvalósítása és eredményei	64
8. A jó eredményt elért, de a tantárgy iránt nem érdeklődő tanulók munkájának megszervezése	72
IV. Eredmények, következtetések	78
V. Mellékletek	
1. A tananyaghoz kapcsolódó kiegészítő anyag számbavétele	1
2. A tehetséggondozás anyaga 7-8.o.	7
3. A tanulók felzárkóztatását segítő feladatok 7-8.	53
4. A jól teljesítők, de a tantárgy iránt nem érdeklődők foglalkoztatására ajánlott feladatok	71
5. Javító dolgozat a felzárkóztatás eredményességének mérésére	91
6. Felmérés a kiegészítő anyagból	99
A felhasznált és ajánlott irodalom	106

## Bevezetés

Hazánkban a felszabadulás adta meg a lehetőséget ahhoz, hogy az oktatás, a képzés valóban demokratikusan valóulhasson meg. Társadalmi rendezerünkben az egyéni képességek kibontakoztatásának feltétele megteremtődött. Az iskolarendszer demokratizmusa több terület mellett abban is jelentkezik, megadja az esélyt az egyéni képességek maximumának eléréséhez, a tehetségeket felkarolja. Mindezt teszi azzal a céllal, társadalmi-gazdasági életünk képzetesebb egyénekkel magasabb színvonalra fejleszthető. Jelen helyzetben ez csak minőségi munkával, gazdaságossággal, nagyobb önállósággal érhető el. Nem közömbös az sem, mire képes a technika, s mit tud belőle alkalmazni az alkotó ember. Valamint az sem, megkapta-e a kulcsot a szakmaváltás generáción belüli bekövetkezéséhez.

A társadalomnak erre az igényére már iskolás korban el kell kezdeni a felkészítést. Nekünk, pedagógusoknak az a feladatunk, a rájuk bízott gyerekanyagot felkészítsük az elvárásoknak való megfelelésre de úgy, hogy színes életet élő, boldog emberek legyenek. Tanítványainkban találjuk meg az adottságaiknak legjobban megfelelő képességszférákat, s fejlesszük azokat. A legkiemelkedőbb teljesítményekre képes tanulókkal szemben magasabb követelményeket támasszunk, többletmunkára ösztönözzük őket, ugyanakkor a gyengébb eredményeket elérőkről se mondjunk le. Vegyük tehát figyelembe az eltéréseket.

A fentiek helyességével és szükségességével még egyetértés tapasztalható, de megvalósítási módjáról, szervezeti keretéről folyt, és most is folyik vita.

Minden törekvés, mely a tanulók közti különbségeket homogenizálással akarta kiküszöbölni, társadalmi szelekcióhoz vezetett.

Gazdag anyagot találunk erre az angolszász országok oktatásszervezési gyakorlatát vizsgálva.

Hazánkban a 60-as évek végétől bevezetett, szervezett tagozatos osztályok segítették a különböző tantárgyakhoz kapcsolódó érdeklődés elmélyítését, a képességek fejlesztését. Nem egyértelműen pozitív értéke részben szervezésére vezethető vissza. A tehetséggondozásnak, de a gyengébb képességű tanulókkal való foglalkozásnak is hosszú a múltja, a tanórán kívül változatos módjai alakultak ki, s ezek mai iskolai gyakorlatunkban élnek is.

A hetvenes évek végétől bevezetett új tantervek anyaga azonban szinte sugallja differenciált feldolgozását, bár ez az elv nem új pedagógiánkban.

Doktori disszertációm annak a kísérletnek ismertetése, melynek során tanóra keretben próbálkoztam az eltérő képességű tanulók fejlesztésével, a tehetséggondozással és a felzárkóztatással. Az ötletet az adta, a témazárók értékelése után általában a nevelők gondot fordítanak a hiányosságok pótlására. S mivel a tanulók különböző szinten sajátítják el a tananyagot, nincs mindenkinek szüksége a korrekcióra. A témazárók utáni néhány órában differenciáltam a tananyagot és a módszereket. Minderre általános iskola 7-8. osztályában, kémia tantárgy keretében került sor az eszközök kidolgozását követően egy tanéven keresztül.

A szakaszonkénti differenciált órákkal az ismeretek számottevő növekedését kívántam elérni, az későbbi témazárók eredményének javulását, hisz magasabb szintről foghattak hozzá, s hogy a tantárgyhoz való viszony előnyére változzon.

A tehetséggondozás és a felzárkóztatás azonos fontosságú tevékenységek, mégis, az elméleti háttér feltárásában az előbbi kapott bővebb kifejtést. Viszont az utóbbi években a hátrányok csökkentése volt a középpontban.



Ezúton szeretnék köszönetet mondani dr. Nagy József egyetemi tanárnak, aki elvi útmutatásaival segítette és lehetővé tette a téma elméleti és gyakorlati kidolgozását. Javaslatára vettem fel a kapcsolatot Kovács Jánossal, Kiskunfélegyháza Művelődésügyi Osztályának vezetőjével, akinek megköszönöm, hogy rendelkezésemre bocsátotta a megtanítási stratégia kísérleteiben kidolgozott 7. osztályos kémia témazárók tesztváltozatait.

## I. A differenciált foglalkozást igénylő körülmények

### 1. A társadalom igénye

Napjainkban követelmény is, de a gyorsabb technikai haladásnak is feltétele, hogy a tudományok közvetlen termelőerővé váljanak. Az új kikísérletezéséhez, megszületéséhez, majd a gyakorlatba való átültetéséhez azonban megfelelő felkészültségű, alkotó, gondolkodó emberekre van szükség. Egy-egy kiváló szaktekintély, egy-egy ujitó, feltaláló nem elég! Tömegesen jelentkeznek az igény a környezet és önmaga átalakítására, megújítására képes egyének iránt. Egyrészt, akik képesek szakterületükön minőségi munkát végezni, másrészt akik meglevő ismereteiket szokatlan helyzetekben, a probléma jellege szerint alkalmazni is tudják.

De igény az is, s az egyén érdekeivel is találkozunk, hogy az esélyegyenlőtlenségek csökkenjenek, hogy az eltérő környezeti tényezők ne fékezzék a haladást.

Gondolkodni tudó emberekre van szükség, de legnagyobb akadály a tudás hiánya. Épp ezért a társadalom igénye akkor lehet reális, ha gyerekkortól, az iskolában felkészít a változásra, s ha magas szintű, korszerű tudás jut az egyén birtokába. Ha megismeri az önművelődés módjait.

A társadalomnak is érdeke, hogy egyre többen közelítsék meg képességeik határát. A kiugró teljesítményre épp napjainkban, Nyugathoz illetve a fejlett ipari országokhoz viszonyítva évtizedes lemaradásunk idején van óriási szükség. A nemzetközi versenyben is csak akkor tudunk felszínre maradni, ha jól gazdálkodunk nemzeti értékű kincsünkkel, a tehetséggel, ha belátjuk, pazarlás az elszürkülésüket hagyni - hangzik az utóbbi időben, rendkívül nehéz gazdasági viszonyaink között egyre több társadalmi és pedagógiai fórumon, s kap helyet a gondolat a sajtóban is.

"Bebizonyosodott, hogy a legelőnyösebben eladható termék a szellemi produkció lett." /46./

Az MSZMP kongresszusain is mindig hangot kap az oktató-nevelő munka jelentősége, az oktatásügy és az iskola azon feladata, hogy "Fejlessze a fiatalok egyéni adottságait, bontakoztassa ki képességeiket, segítse az esélykülönbségek csökkentését, gondozza a tehetségeket." /55., 204.o./

Oktatáspolitikai határozatban is megfogalmazódott az a fontos politikai, így pedagógiai feladat, a kiemelkedő képességű tanulókkal és a hátrányos helyzet vagy egyéb ok miatt lemaradókkal hatékonyan kell foglalkozni. "Gazdasági, társadalmi és kulturális fejlődésünk egyaránt azt igényli, hogy minél több kiemelkedő alkotóerejű fiatalat neveljünk iskolánkban." /68.

Az egyén érdeke is, hogy a benne levő értékek maximumát tudja adni, hogy minőségi, magas szintű munkavégzésének feltételeit, alapjait elsajátíthassa. Elvileg ehhez a társadalom mindenkinek biztosítja a lehetőségeket. "Az egyenlőség elve nem kizárhatja a képességek differenciált fejlesztését, és nem következik belőle az átlagosnál gyorsabban fejlődő tanulók elhanyagolása. Az egyenlőség elvén mi mindig is az esélyek egyenlőségét értettük, nem pedig a képességeket. ... minden tanuló a maga adottságainak határai között minél teljesebben bontakoztassa ki tehetségét, képességeit. ... Ezt csakis a differenciált pedagógiai eljárások segíthetik, nem pedig a rosszul értelmezett uniformizálás, a sematikus egyenlősdí." / 68., 12.o./

Fenti tennivalók csak megfelelő személyi és tárgyi feltételek mellett vezethetnek a kívánt eredményhez. S e körülmények a gyakorlatban nem egyenlők. Az alapfokú oktatás kiemelt fejlesztése is papíron szerepel csak, s bár érthető jelen gazdasági helyzetünkben, egyetérteni mégsem lehet ezzel a helyzettel.

## 2. A realitás: a gyerekek eltérő képességei

Nincs két egyforma ember - ahány ember, annyi személyiség. Így az egy osztályba kerülő tanulók csak életkorban állnak közel egymáshoz, ezen kívül hallatlanul sokszínűek, eltérőek, mind tudásukat, mind magatartásukat tekintve. /60./

Különböznek adottságaik, fejlettségük, képességeik, tudásuk, felkészültségük - azaz fejlettségi mutatóik - , mindaz, ami számít, ami kell ahhoz, az iskolai követelményeknek sikerrel feleljenek meg. Különbözik a szókincsük, beszédkulturájuk, ismeretközlő képességük. Következésképp eltér a tantárgyak iránti érdeklődésük, munkájuk eredménye, teljesítményük szintje.

A tanulók közötti különbségek csak részben vezethetők vissza az öröklött adottságokra. Szerepe van benne a gazdasági-társadalmi eredetű tényezőknek is, így a társadalmi- kulturális helyzetnek, de a település jellegének, a családi körülményeknek /szülők iskolai végzettsége, gyerekek száma , lakáshelyzet / is. /60./

Mindebből következik, hogy a gyerekek eltérő indulási műveltséggel rendelkeznek, s már 6 éves korban vannak, akik műveltségi hátránnyal érkeznek az iskolába, mely hátrány nemhogy megszűnne az iskolába járás éve alatt, hanem fokozódik; a pedagógusok erőfeszítése ellenére sem mulhatnak el a különbségek.

Óvári Miklós, elemezve a közoktatás helyzetét, azon véleménynek adott hangot, nem ért egyet azzal, az iskola ujratermeli a társadalmi egyenlőtlenségeket. Alátámasztja a tankötelezettségi törvény teljesítésének eredményével, a munkás-paraszt származású fiatalok közép- és felsőoktatási intézményekben való továbbtanulásának arányával, lehetőségeivel. /68.,11.o./

Nem lehet az eredményeket figyelmen kívül hagyni ugyanakkor neves pedagógiai szaktekintélyek és szociológusok méréseinek eredményeként kimutatott adatokat sem, miszerint : Az ingerszegény

környezetből nyelvíleg fejletlenebb gyerekek érkeznek az iskolába, ahol a képzés hatására a hiányosságok meg kellene, hogy szűnjenek, vagy legalábbis csökkenjenek, ehelyett a 6 éves korban még két év lemaradás 8 éves korra már három évre nő. S az indulási szinthez hasonló szinten fejezi be az iskolát, ami alátámasztja a megállapítást: a gyerek sorsa az iskolába lépéskor már eldőlt.  
/ 23., 33., 60., 61./

Az iskola a környezeti tényezők hatására bekövetkező lemaradást nem tudja felszámolni, kompenzálni. Csak a ténylegesen tőle függő eszközökkel élhet. Így például azzal, hogy az egységes, demokratikus iskolarendszer végre megadta mindenkinek a lehetőséget /ha nem is egyenlőt, hisz eltér az iskolák személyi és tárgyi ellátottsága/ a művelődéshez. Azonban az azonos követelményrendszerre, melyeket az iskolák felállítanak, a tanulók nem egyforma ütemű fejlődéssel reagálnak. "A különböző gyümölcsök érési ideje más és más."

Az egészséges idegrendszerű gyerekek ugyan képesek 8 év alatt az általános iskola elvégzésére, de nem azonos teljesítménnyel. "A normálistól eltérő fejlődési ütem jelen körülmények között nem fogadható el" - állapítja meg Ferge Zsuzsa. /25./ A tanulók haladási tempóját valahol figyelembe kellene venni, mert hiába az azonos feltétel, ha a gyerekek különbözők! Nem lehet az eltérő felkészültségű, tudásu tanulóknak ugyanazt, ugyanannyit, egyazon módszerrel, egyforma követelményekkel, s főleg egyező ráfordítási idő alatt megtanítani. Hisz ahogy Kerékgyártó Imre szellemesen kategorizál /38./, egy-egy osztályban megtalálhatók a szülői protekcióval helyet foglaló debilek, a különleges érdeklődésűek, az elkényeztetett épeszü lusták és a hátrányos helyzetű szorgalmasok.

A rendelkezésünkre álló idő miatt nem lehetséges, hogy mind-

addig maradjunk a témánál, míg azt mindenki nem sajátítja el, a továbbhaladás sikerességét biztosító szinten nem rendelkezik vele. De nem lehet az átlag sem a mérce minden óramozzanatban. "Ha ugyanis a csoportnívó tartósan az egyén teljesítménye alatt van, akkor az számára már nem jelenthet igényszintet, s hamis értékrendszerhez vezet, aminek egyenes következménye az egészségtelen nivellálódás, az önértékelés torzulása." 8.267/ Így a többre képes tanuló elkallódik, a gyengébb elbizonytalanodik. Vagyis az átlag alatti és az azt meghaladni képesek szintjét is figyelembe véve szükséges a foglalkoztatás: segítséget adni felzárkózni, illetve a messze többre képesek szárnyalását biztosítani. Nem lesz akkor baj, ha az átlagból kilógnak a legjobbak, s ellenkező irányban a leggyengébbek. Ez utóbbiakról sem lehet lemondani, a bukásra ítéelés nem hoz változást, nem jelent megoldást.

### 3. Megoldási javaslatok az eltérő képességű tanulók foglalkoztatására

A pedagógus fel kell, hogy ismerje tanítványai közti különbségeket, s azt is, egyéni adottságaik, képességeik szintje mely területeken ad a legjobb alapot foglalkoztatásukra. Ehhez segítséget ad a tanórán végzett megfigyelés és felmérés eredménye, az osztályfőnökök által végzett személyiségjegyek feltárására irányuló mérések, más szaktanárok tapasztalatainak figyelembe vétele.

A tanulók különbözőségét szem előtt tartva többféle megoldás született és nyert kipróbálást tanításukban. Különösen a nyugati és amerikai pedagógia reformtörekvéseiben találhatunk választékot./50./

Az individualizált oktatás ténylegesen a feladatlapokkal irányított Dalton-tervben történt meg elsőként./Pedagógiai lexikon 249./ A marxista pedagógia nem vette át, mivel a közösség alakítását nem segíti. Új lehetőséget kínál ehhez a programozott oktatás.

A Langevin-Wallon-terv az egyéni adottságok feltárása, a képes-

ség megismerése utáni képesség szerinti foglalkoztatással operál. Mivel az alapok közösek, a 11 éves kortól bevezetett orientációs ciklusok különböző ágazataiban biztosított az áttérés. A hajlamokat, a képességeket és az érdeklődést veszi alapul a terv az orientációs ciklusokba sorolásnál. /Pedagógiai lexikon 10-11.o./

Nem ilyen demokratikus pl. Angliában a gyerekek képesség szerinti, kiváló, átlagos, gyenge csoportokba válogatása. A homogenizálás nem hozza a kívánt, várt eredményt.

Nem célom képességek figyelembe vételével választott különböző megoldások részletezése. Csupán felvillantottam néhány törekvést a gyakorlatok bőségéből annak érzékeltetésére, volt és van törekvés az egyéni különbségekre is tekintve tanítani.

A tanulók eltérő fejlődési üteme a differenciálás szükségességét veti föl. Ezt javasolja megoldásként sok pedagógiai szakember, s a gyakorló pedagógusok is. A differenciálás az egységes iskolarendszeren belül "... az oktatás megszervezésének az a módja, amely lehetővé teszi, hogy a nevelő a tanulók közötti egyéni különbségek figyelembevételével határozza meg a tanulmányi anyag feldolgozásának szintjét illetve módszerét." /Pedagógiai lexikon 284./

Az egyéni különbségek a képességekben megmutatkoznak, ennek következtében a teljesítményben is, ami a differenciálás alapja. A különböző fejlettségű tanulókkal másképp célszerű dolgozni időben, ütemben, más mértékű irányítással. A reálisan kitűzött cél elérését az arányos foglalkoztatás szolgálja: ugyanis, ha csak a jókat állítja a nevelő a fókuszba, a többi önbizalma csökken; s ha a felzárkóztatásra koncentrál, nem bontakoztatja ki az adottságoknak megfelelő képességeket.

Előnye, hogy nem bontja meg a normálisan létrejövő osztályszerkezetet, a heterogén osztályokra alkalmazható.

A feladatok egyénre szabottak legyenek. Önálló munkára, többletvegyenységre, kiegészítő feladatok végzésére ösztönözzék azokat, akik képesek rá, velük szemben magasabb követelményeket kell támasztani. Ehhez a Nagy József jellemezte "felül zárt" tantervekből való kilépésre van szükség.

"Terhelés alatt nő a pálma" -tartja a népi bölcsélet, tehát a gyengébbek fejlesztése is erőfeszítést igénylő feladatokkal történjen. Olyan helyzetek teremtéséről célszerű gondoskodni, melyek az előzőkben ismertetett célokat szolgálják.

A képesség szerinti differenciált foglalkoztatásra általános iskolában új lehetőség a fakultáció. Reális igények jelentkezése miatt már az 1972-es, oktatás fejlesztésének feladataira hozott határozatban megfogalmazódott bevezetésének szükségessége. Elsősorban a pályairányítás segítése érdekében "... ki kell dolgozni a felsőbb /7-8./ osztályokban a fakultatív tárgyak rendszerének koncepcióját...". /44., 203.o./

Az 1983-ban megjelent útmutatóban olvashatjuk, hogy tevékenységközpontu legyen a fakultáció, mely a képességek fejlesztésén túl a személyiségformáláshoz is járuljon hozzá. "Az általános iskolában olyan tevékenységrendszerre van szükség, amely minden tanulóknak sokoldalú fejlődést biztosít, differenciált programokkal épül az egyéni képességekre, hajlamokra, szellemi és fizikai érettségre, s az egyéni képességek közösségi alkalmazására, hasznosítására ad lehetőséget." /65., 1.o./

Ha a szomszédos országok gyakorlatát vizsgáljuk, a fakultáció, a választás lehetősége megvan az NDK-ban, is, Csehszlovákiában is, Romániában is, legkidolgozottabban a Szovjetunióban. /42., 63-79.o./

A nyugati országok is gondot fordítanak a differenciált képzésre, az ajánlatok között mindenütt megtalálni az idegen nyelveket. /42./



### III. Feladataink: tehetséggondozás és felzárkóztatás

"Az örök dilettáns meghátrál a föladat előtt.  
A tehetség? A kereszt két ágából két szár-  
nyat csinál, és a képtelen térben repül -  
fölfedező utra."

Illyés Gyula

#### 1. A tehetség értelmezése a szakirodalomban; ismérvei

A szakirodalomban a tehetségfogalom három jellegzetes fázisa figyelhető meg. /10./

Az első a tehetséget az intelligenciával azonosítja, ami le-  
szűkíti a tehetséget az értelmi képességekre. /képviselője Terman/  
Az intelligencia-tesztek a szellemi feladatok /emlékezet, ítéletal-  
kotás, logikus gondolkodás/ egy szűk körének végrehajtása közber  
vizsgálták a teljesítményt. Segítségével akarták kiszűrni az ala-  
acsony szintet elérő egyéneket; ma inkább a tehetség megtalálására  
alkalmazzák. Azonban " ... pusztán intelligencia-tesztekkel nem  
lehet felismerni a tehetséget, az e szemponton alapuló válogatás-  
ból tekintélyes számú tehetség kimarad." /16., 64.o./ Ugyanis a  
teljesítményt nem intellektuális tényezők is befolyásolják.

A második szakaszban a tehetséget azonosították a kreativitás-  
sal. /Guilford/ Hasonló személyiségjegyek sorakoztathatók fel a te-  
hetséges és a kreatív egyénre.

Tudománytalan nézet a tehetséget akár az intelligenciával,  
akár a kreativitással azonosítani.

A tehetséget komplex módon értelmezi a harmadik fokozat, mely  
szerint a tehetség sokféle speciális tehetség összessége. Így ma-  
gában foglalja az intellektuális és nem intellektuális tevékeny-  
ségben fellelhető kiemelkedő eredményeket is.

A következőkben ismerkedjünk meg a tehetség értelmezésével.

Kit tartunk tehetségesnek? Mi a tehetség? - a kérdésekre a közfelfogásban és a szakirodalomban is sokféle megfogalmazásban találjuk a választ. Ime néhány:

- Aki eredményesen, rugalmasan, eredetibben oldja meg a feladatokat, problémákat, mint mások.
- Aki többet tud, mint amit tanul.
- Aki nem dolgozik, hanem alkot. /38./
- A képességek magas színvonalu megléte a tehetség.
- A Pedagógiai lexikon szerint "Pszichológiai értelemben azt jelenti, hogy valaki egy tevékenységben vagy tevékenységkomplexumban az átlagosnál magasabb teljesítményre képes." /315.o./ Ugyanis képességei fejlettebbek az átlagosnál.
- Rubinstein a képességek bármely szintjét tartja tehetségnek. A tehetségest pedig a "... nagy teljesítményekre való képesség jellemzi." /74., 1000.o./
- A képesség fogalmát használja Lénárd Ferenc is, aki szerint "tehetségen általában a képességnek vagy képességeknek az átlagosnál magasabb fokát értjük". /Ped.Szemle, 1981.3.sz. 216.o./
- Az Élet és Irodalomban kibontakozott vitában több pedagógiai szaktekinetly foglalkozott hozzászólásában a kérdéssel. Nagy József is a tehetség komplex értelmezése szerint foglal állást, amikor a tehetséget "... valamely tevékenységi kör sikeres végzéséhez szükséges öröklött adottságok /képessegek, jártasságok, készségek, ismeretek, szokások, ambíciók /és tanult tulajdonságok rendszere"-ként fogja fel. /57.5.o./
- Harsányi István is hasonlóan közelíti meg a kérdést: "Tehetségen azt a velünk született, majd gyakorlás, céltudatos fejleszt-

tés által kibontakoztatott képességet értjük, amely az emberi tevékenység egy bizonyos területén az átlagosat messze meghaladó teljesítményeket tud létrehozni." /29.5.o./

- "A képességek normatív megkülönböztetése vezet el a tehetség problémájához." - írja Salamon Zoltán. /75.3.o./

- "Az egyén különösen fejlett, speciális képességeinek együttesét" érti tehetségen Orosz Sándor. /66.23.o./

Vagyis a tehetséghez a képességek magas foka szükséges. S ha sokféle a képesség, a ráépülő tehetség is több területen jelentkezik. Ha sokirányú képességgel rendelkezik valaki, általános tehetség; az egyirányú képesség megléte a speciális vagy "egyoldalú" tehetség. A speciális tehetség egy körülhatárolt területen nyújt az átlagot meghaladó teljesítményt, emelkedik ki környezetéből. "Az egyén általános tehetsége bizonyos speciális képességeken belül mutatkozik meg"- vélekedik Rubinstein. /74.995.o./

Nem folytatom tovább a különböző módon megadott értelmezések idézését, melyekben a közös tartalmi jegyek jól észrevehetők. Az egyik a képesség, melynek alapját az öröklött, adottságok képezik, máserészt a képességek fejlettsége révén elért eredmények, a teljesítmény. Vannak, akik a teljesítőképeséget, az eredményt a tehetség felismerésében egyoldalúnak tartják, mások egyedüli mércének.

A tehetség nem öröklődik, hasonlóan a képességek sem, jóllehet számtalan példa lelhető nagy tehetségek családjában, mely erre engedne következtetni. Téves a nézet, mely ezt állítja. Az adottságok öröklődnek. Az öröklődés vonatkozhat -ahogy Czeizel Endre írja- a biológiai jegyekre /a géneket, a kromoszómák felét kapja a gyermek/, a "minta" öröklődésére /a szülő leutánzása/ és a szociokulturális öröklődésre /azaz a korábbi osztársadalmi értékek alkotó felhasználására/. /17./

A különböző képességek kibontakozását behatárolják az öröklött adottságok. Az öröklődési jegyek nem sorsdöntőek, csak a határokat szabják meg. A genetikus megállapítása: "Olyasmit senki nem tud megvalósítani életében, ami örökletes adottságainak körén kívül esik, de az örökletes adottságok összessége általában sokkal nagyobb potenciális lehetőségbirodalom, mint amit egy ember az élete során be tud járni." Ebből az következik, mindenki hordoz magában valami értéket, ami nem feltétlen szellemi produkcióban nyilvánulhat meg, hisz a képességek sokfélék.

A jó adottság még nem vezet tehetséghez, hisz a fejlődés útja áll az adottságok és a képességek között, mutat rá Rubinstein. /74./ Az ember sokféle feladattal találja szemben magát. Megoldásuk valamilyen képességhez kötődik. S e sokféle feladat eredménye többféle képesség együtteseként jön létre. Vagyis egy-egy emberben többféle képesség eredményes fejlesztésének alapja is megvan. Azonban a környezeti tényezők is hatással vannak kialakulására.

A sokféle képesség többféle csoportosításával találkozhatunk. Lénárd Ferenc kommunikációs, megismerő és cselekvési képességekre osztja, /48./, másutt értelmi tevékenységgel kapcsolatos, mozgásos és verbális megkülönböztetését találjuk. Nagy József rendszerében általános /alkotóképesség, irányító képesség, kommunikativ - és önfejlesztő képesség/ és ennek elemeiként működő műveleti képességek alakíthatók ki az emberben. /62./

A tehetség felismerésére különböző pedagógiai helyzeteket kell teremteni. Főképp azért, mert különböző időben jelentkeznek. Korán megmutatkozik a zenei és a matematikai tehetség, ezzel szemben pl. a természettudósi nem korán bontakozik ki, s a kritériumait is nehéz meghatározni. Az azonban biztos, az iskola, a nevelő, a lehetőségek nagy befolyást jelentenek a jó adottságokra.

Gyakran csak a kiemelkedő intellektuális képességekkel rendelkezőkről, a magas szellemi, művészi és sportteljesítményt nyújtó egyénekről tartják, hogy tehetséges. Czeizel Endre is írásaiban velük foglalkozik csak. Pedig mindennapi megfigyeléseink azt bizonyítják, azokkal értsünk egyet, akik azt vállalják, "Minden szakmához, foglalkozáshoz adottságok, képességek, szakmai tehetség szükséges." /66./ Eszerint "...annyiféle tehetség létezik, ahány lényegesen különböző tevékenységi kör definiálható." /57., 5.o./

Mivel a képességek a tevékenységben /tanulás, munka/ fejlődnek, intellektuális és nem intellektuális teljesítményben is fellelhetők, sokféle tevékenységet igényelnek. Minél sokszínűbb a foglalkoztatás, annál többfajta képesség fejlődik, ami azután visszahat a tevékenység színvonalára. Ezért "Az iskolai képességfejlesztés tárgyalásakor abból a kérdésből kell kiindulnunk, hogy lehetséges-e a megalapozó iskola nyolc évfolyamában a tantervi követelményeknek megfelelő képességfejlesztést megvalósítani. Ha ez sikerül, akkor a tehetséges tanulók számát is meg lehet sokszorozni." /48., 9.o./

Korán kezdve a képességfejlesztést nagyobb az eredmény esélye, s épp ezért nem fogadom el Ferge Zsuzsa javaslatát, hogy az általános képzés után is ráérünk fejleszteni őket /ugyis kevés különleges tehetség van - tartja/, még a matematikai képességet is, ami pedig már kis korban felfedezhető.

### A tehetségek jellemzői

Mely tulajdonságok jellemzik a tehetségeseket? Miről ismerhetők fel? A szakirodalomban az alábbiakat találjuk: önkifejezésre törekvés, szüntelen kíváncsiság és tenniakarás, szívós kitartás, nagyfoku szorgalom, vasakarat, erő az akadályokon való tuljutáshoz, megszállottság, a kudarcok elviselése, a beszélt nyelv magas szintű használata /ez összefügg az olvasottsággal/, ki-

emelkedő érvelési képesség, gyors gondolkodás, erős képzelőerő, gyakori kérdezés, szokatlan és eredeti javaslatok, csekély erőlködés a rutinmunkában, szenvedélyes érdeklődés az adott tárgy iránt. /71.81./ Remy Chovin a különleges képzelőerőt és a kivételes memóriát is ismérvként hozza, míg ezzel a szovjet Kikoin nem ért egyet. Másutt, röviden, a tehetségstruktúra három legfőbb tényezőjét a fantáziában, az értelemben és az akaraterőben látják. /13./

A tehetségben megnyilvánuló adottságok kibontakoztatásához nem elegendők a kedvező fiziológiai-biológiai feltételek. A társadalom adta lehetőségek legalább ilyen fontosak, enélkül nem /vagy csak nehezen s egy része/ tudja "kifutni" magát a rendkívül jó adottságokkal rendelkező sem. A társadalom ugyanis befolyásolóan hat a családi és az intézményes nevelői tényezőkre is.

A felszabadulás előtt sok tehetséges, de szegény körülmények között élő fiatal, a család rossz anyagi körülményei miatt, nem bontakoztathatta ki jó adottságaiból fakadó képességeit; még a tanköteles korúak nagy része sem fejezte be az elemi iskolát, közülük kevesen jutottak a közép- vagy felső iskolába. S épp a társadalmat legnagyobb létszámban kitevő osztályokból volt erre a legkisebb lehetőség. Sok potenciális tehetség elkallódott.

A tanítva tanulás a személyiség formálásban is fontos, de a szegény, de tehetséges tanulók számára a fejlődés, az előrehaladás lehetőségét nyújtotta. /6.31.o./

A felszabadulás egyenlő esélyeket /egyenlő esélyeket/ teremtett a szülők társadalmi helyzetétől függetlenül, de a tanterv adta lehetőség a hiányos tárgyi és személyi feltételek miatt a lehetőség szintjén maradt. Az elmúlt 40 év alatt ezek a tényezők számottevően javultak.

## 2. A tehetséggondozásra tett eltérő szervezeti keretű javaslatok

Az előzőkből már adódik a pedagógusok feladata, mivel a képességek a tevékenység révén fejlődnek, a tevékenykedtetés, a tevékenységközpontu oktatás. A tehetség sokféle, ezért a tehetséggondozás nem egy-egy nevelőre hárul, hanem az egész nevelőtestületre.

A "hogyan" kérdése azonban mindig lényeges problémaként vetődött fel. Ez vonatkozik a tehetséggondozás mikéntjére, szervezeti keretére is. A pedagógiában meg-megújuló viták tárgya, az azonos képességű tanulók üljenek-e egy osztályban vagy a különböző képességek üljenek együtt. "A tehetséget az oktatás történetében hosszú időn át - politikai és pedagógiai-pszichológiai érvekkel alátámasztva - szelekciós eszközökkel próbálták segíteni"- mutat rá Báthory Zoltán. /10. 10.0./

1968-tól a különböző képességek fejlesztésére tagozatos osztályokat hoztak létre, mely a korai fejlesztésnek kedvezett, de szelekciót is jelentett. Ugyanis nem mindenütt nyitották meg az iskola kapuit a körzeten kívüliek számára. Ezzel a körzetbe tartozóknak aránytalan elosztása, korai kiválogatása történt meg.

A tagozatos osztályokat indító iskolákat a beiratkozás idején új és új szülői kérvény-roham éri a valóban jó adottságú gyerekek elhelyezése miatt, de köztük nagy számban jelentkeznak a felvételt státuszsimbólumként kérő, a gyerekek képességeit és sokszor érdeklődését figyelmen kívül hagyó, vagy azt messze tévesen megítélő szülők. Ők ezeknek az osztályoknak az előnyét előbb ismerték fel. Nem új kép ez, ugyanis a felszabadulást követő évben a szülők a latinos iskolába juttatásért versengtek, jelenleg az angol nyelv, a sport jött divatba.

Többen úgy vélekednek, a tagozatos osztályok számának csökkentése nem célszerű, nem is megoldás. Egyes területeken kimondottan

ártalmas a visszaszorítás, gondoljunk a korán megmutatkozó tehetségekre, de az idegen nyelvek tanulását is minél korábban jó elkezdeni. Kis ország vagyunk, nem lehet nemzetközi kapcsolatokat alakítani, élni nyelvtanulás nélkül. A tagozatok kialakítása azonban ne csak a körzetbe tartozó gyerekekből történjen meg, hanem szélesebb legyen a meritési bázis. Ellenkező esetben homogénebb osztályok jönnek ugyan létre, de korai szelekcióval, ami társadalmi károk okozója. Az ilyen homogenizációnak "... nemcsak az a hátránya, hogy a legjobbak hamar külön réteget alkotnak, és a gyengébb osztályból hiányzik a jó tanuló, hanem az is, hogy társadalmi megkülönböztetés megy végbe: a gyenge osztályba a hátrányosan ható környezetből kikerült tanulók tömörülnek"- állapítja meg Kiss Árpád. /40.58.o./

Egy másik alternatíva, megyben vitára okot adó nézet, a tehetségesek külön iskolába gyűjtése, jobb feltételek közötti intenzívebb fejlesztése. Érvek szólnak mellette és ellene.

Remy Chovin és Kikoin állásfoglalása szerint a tehetségre reményt adókat külön kell képezni az átlagtól, ugyanis "Az átlagiskola nem individualizálja kellően az oktatást". /64./ Vincze László is a tehetségesek normális átlagtól való elválasztásának ad hangot, hadd szárnyaljanak - mondja. /41./ Ugyanakkor az átlag is elérheti így a képességeinek megfelelő szintet.

Király István akadémikus a régi, nagy hírű kollégiumokra hivatkozik, ahonnan sok tehetség kapott indíttatást, s ez a demokratizmussal nem összeegyeztethetetlen. Hasonló szellemben vélekedik Óvári Miklós, mintaként a kiváló iskolák ösztönző példáját állítva, de azzal a megkötéssel, hogy nem lehet elhanyagolni a kevésbé felszerelt, mostoha körülmények között működő iskolákat sem. Elfogadja, a válogatás szelekcióhoz vezethet, a társadalom érdeke azonban "maga-



sabb szempont", miszerint "... azt a torzulást, amelyet a kiválóan képzett, élenjáró, a többieket huzni tudó, magasan kvalifikált, minőségi életek nem kellő számu jelenléte visz be a társadalomba, el-lensulyozni később már semmiképp sem lehet." /39./

Az élet kitermeli az igényt, ennek következtében hazánkban is léteznek olyan iskolák, ahova a szülők szívesebben adják gyermeküket. Ezekben az un. elit iskolákban azonban sokszor inkább a szerencsések kapnak helyet mint a tehetségesek- halljuk több helyen, s tapasztaljuk a gyakorlatban.

Egyet értek Báthory Zoltánnal, aki erőltetettnek érzi a középfoku , legkiválóbbak mentését szolgáló iskolák feltámasztását. Ugyanis az oktatásügy a nemzeti jövedelem elosztása során nem kap elegendő fedezetet, s nem etikus ezt a csökkentett összeget is egyenlőtlenül elosztani. "Ha a pedagógiai erőforrások korlátozottak, akkor minden olyan kedvezmény, amit néhány tanuló kap, elvon valami lényegeset a többi tanulótól." /9. / A jobb tanárok is a tagozatos osztályokba, a kiváló iskolákba kerülnek.

Gyakorló pedagógusok és a pedagógia elméleti szakemberei közül is sokan a természetes szervezettségű, heterogén összetételű osztályok létrehozásában látják a legjobb megoldást; véleményem szerint is ott a képességek szerinti differenciált oktatás egyénre méretezné a tudásanyagot. Mint láttuk, a képesség szerinti válogatás, csoportosítás felerősíti a szelekciót. S bár első gondolatra úgy tűnhet, a homogenizálás hátránya nem mutatható ki, az Angliában végzett kísérletek alapján el kell fogadni, hogy a jobb képességű csoportokban a gyengébb tanulók is jobban fejlődnek, javulnak készségeik /főleg verbális/, míg az alacsonyabb teljesítményűben romlik.

J.W.B.Douglas rámutat arra, a képesség szerinti szelekció a tehetségesek egy részének elkallódását eredményezi. "A tehetségeseknek az a tárháza, amely a középiskolai időszak után rendelkezésre áll, valószínűleg csupán egy része annak, amellyel akkor rendelkeznénk, ha nem annyira a megvalósult, mint inkább a potenciális tehetségesekre számithatnánk." /22./ Hasonló a gondolat Ferge Zsuzsánál: "Ha az országnak fontosak a teljesítőképes, kreatív, önállóan gondolkodni és cselekedni tudó emberek, akkor jobban jár, ha ezeket nem a gyerekek maroknyi kisebbségéből próbálja kinevelni, hanem a társadalom egészére támaszkodik." 23.8% A korai kiválogatás elitképzéshez vezet, ő pedig, mint sok más, demokratikusan gondolkodó, a tömeges tehetséggondozás mellett foglal állást. Az átlagrovására vezetne, s csak tüneti kezelés lenne az "elitoktatás".

Differenciált munkára van szükség ahhoz, a tanulói aktivitás a képességek szerint kibontakozzon. "A differenciálás olyan pedagógiai alapelv, melynek konzekvens alkalmazása lehetővé teszi, hogy a tanulók eltérő képességeit, érdeklődését és érdekeit az iskolai nevelés minden vonatkozásában, főként azonban a tananyag összetételében és a tanulás szervezésében érvényesíthessük." /9.17/ Így fennmaradhatnak a képességek fejlesztését legjobban szolgáló heterogén összetételű osztályok.

Az MSZMP KB 1982-i állásfoglalásában az egyensúly biztosítása kap hangot, miszerint "... a tehetségesek felkarolása és megkülönböztetett fejlesztése nem idézheti elő a hátrányokkal indulók és a lassabban fejlődők elhanyagolását, pedagógiai támogatásuk lanygulását. E két feladatot szerves egységben kell megvalósítani." /68. Ez jelentené a demokratikus közoktatást. A pedagógusok feladata, <sup>40.c</sup> hogy megtalálják a tanulóknak az adottságoknak legjobban megfelelő képességeket, s induló szintjükhöz viszonyítva magasabbra emeljék.

### 3. Kitekintés a külföldi gyakorlatra és a hazai hagyományos formák a tehetség nevelésében

A különböző országok iskolarendszere lényegesen eltér egymástól. Más célokat, feladatokat jelölnek meg, s mások az utak, az eszközök, melyek révén megvalósíthatják azokat. Eltérnek a feltételek. Mindenütt tendencia azonban a képesség szerinti foglalkoztatás, és a speciális képzés, mely az egyén szintjéhez igazodik, ellentétben az uniformizáló oktatással.

Korábban már szó volt a fakultációról, mely a tanulók képességeit fejleszti, érdeklődését felkelti, a pályaorientációt szolgálja. A különböző országokban más-más tantárgyakból kell kötelezően választani a tanulóknak. A tehetséget is próbára teszi.

Speciális iskolák képzése is szolgálja a tehetségek nevelését. A Szovjetunióban a szakosított tantervű iskolák és a tagozatok mellett a tehetségesek bentlakásos iskoláiban egyetemi tanárok bevonásával hatékonyan foglalkoznak a matematika, fizika, de biológia, kémia, földrajz tárgyakból kiválókkal, már a 10 osztályos általános képző középiskolában. /31., 12.o./

Japán közismert magas színvonalu oktatásáról; a tantervek összeállításánál figyelembe veszik az egyéni különbségeket. Az USA egyetemein speciális tanterv szerint történik a kiemelkedő képességű hallgatókkal való foglalkozás. Nyugati országokban az évfolyamugrás is lehetséges, hisz a tehetséges a tantervi anyagot gyorsabban elvégzi. /42/30./

Nem célom rendszerezett összefoglalást adni a különböző országok gyakorlatáról, csupán néhány példával kívántam igazolni azokat a törekvéseket, melyek élnek külföldön az egyéni képességek mind teljesebb kifejlesztésére.

A tehetség felismerésének és gondozásának hagyományos formái

Ahogy az előzőkben már megfogalmazódott, a tehetségesek intenzívebb foglalkoztatása fontos pedagógiai feladat. Ehhez azonban előbb feltárni szükséges a kiemelkedő tanulók körét, a felismerésre megfelelő pedagógiai helyzeteket teremtve. Bár az iskola tevékenységi köre szerteágazó, a tehetséges tanulókért mégis a legtöbbet tehet.

A tehetségfelismerés és -gondozás szintereiként hagyományosak, beváltak, jelentőségüket megőrizték és kihasználták a szakkörök, a klubendszerben folyó munka, a különböző keretben rendezett tanulmányi versenyekre való felkészülés, az egyéni pályázatok rendszere. Mindegyike alkalom a próbatételre, cselekvési lehetőség egy-egy tudományág területén. Próbára teszi a tanulók lényeglátását, problémamegértő és -megoldó képességét. Az önkéntesség fontos elv! Megtanulnak rendszerezetten gyűjtőmunkát végezni, betekintést nyerhetnek a tudományos kutatás egy-egy módszerébe, érdeklődés ébreszthető amellet, hogy már meglevő érdeklődésük kielégül, kérdéseikre választ találnak. Rákényszerülnek a szakirodalom önálló feldolgozására, tanulmányozására, értelmezésére.

Szélesedik a megismerés lehetősége, melyben az önálló tevékenység aránya megnő. Az érdeklődésnek megfelelő szabad idő eltöltése is gazdagodhat ily módon.

Megjegyzendő, hogy az egyéni pályázatok eredményei fenntatással fogadhatók, hisz eltérő szülői és pedagógiai segítséggel készülnek. Esetenként szükség is van rá, ugyanis az általános iskolásoknak kiírt / OPI és Magyar Uttörők Szövetsége Országos Elnöke./ egyéni pályázatok néhány ágban nagyon szűk területre korlátozódnak, speciális ismereteket kívánnak.

A tehetségfeltárásnak is, s nemcsak a fejlesztésnek szinterei

a versenyek, szemlék. Kiváló alkalmak, hogy megmutatkozhasson a tehetség, a kiemelkedő adottságu gyerekekre nevelők felfigyeljenek. Kihasználását a Rendtartás is megfogalmazza, szorgalmazza: "A gyerekek, gyerekközösségek művészeti, tudományos - technikai, hazafias és honvédelmi aktivitásának ösztönzésére, a tanulók képességének tehetségének fejlesztésére az iskola, valamint az uttörőcsapat vetélkedőket, szemléket szervezhet, illetőleg pályázatokat hirdethet." /72., 60.o./

Igaz, ezeken a foglalkozásokon, rendezvényeken nem csak a tehetséges tanulók vannak jelen, hanem az érdeklődők, a többlet munkát is szívesen és önként vállalók. Véleményem szerint azonban ők is kapják meg az esélyt a képességeik fejlesztésére, érdeklődésük kielégítésére, s esetleg közülük is kiugorhatnak még magas teljesítményre képesek. A kis létszám előnnyel jár, a program az egyénhez igazodóbb.

A fenti formákkal olyan szemlélet teremthető az iskolában, az osztályokban, melyben a tudásnak tekintélye van. Ez akkor érhető el, ha nyilvánosságot kapnak e tevékenységek. A szemlejelleggel ez biztosítható. Kiállítás, iskolarádió adása, faliujság is lehet a népszerűsítés eszköze.

A szaktárgyi versenyek, vetélkedők ösztönzően hathatnak a tanórákra. Játékos módszereik gazdagíthatják a pedagógusok eszköztárát.

#### 4: A felzárkóztatás lényege, célja, menete

A felzárkóztatás célja a hiányok pótlása, hogy az új ismeretek tantervben megjelölt szintű elsajátításához szükséges képességek kialakuljanak. "Ha ugyanis a tanuló-kellő ismeretek hiányában indul el, vagy nem jut el kielégítő teljesítményhez egy-egy részegység végén - és ennek pótlása nem történik meg -, akkor mind kisebbé válik annak az esélye, hogy az előírásszerűen következő rátanítás hatékonyá váljék számára." /40.54.0./

A meg nem értett, be nem épített anyag óráról órára halmozódik, ha nem derítjük fel időben a hiányokat, s nem segítjük a pótlásukat. Ugyanis a tanulók egyre kevésbé rendelkeznek azokkal az alapokkal, melyekre az új épülhet. Meg kell szereznie tehát azokat az ismereteket, melyek képessé teszik a többiekkel való együtt haladásra.

Az önfejlesztő, alkotó, környezetét is formálni tudó személyiség mint cél nem képzelhető el, nem érhető el, míg szerény tudással is megelégszünk. Pedig nemcsak a társadalom, az egyén érdeke is képességei maximális kibontakoztatása, kifejlesztése.

Lelkiismeretes, tenni akaró pedagógusok régóta törekednek azoknak a tanulóknak a felkarolására, intenzív foglalkoztatására, akik lemaradást mutatnak, műveltségbeli hátrányokkal küzdenek, hogy ilyen módon azon ismereteik meglegyenek, melyek a tantervi követelmények sikeres teljesítéséhez nélkülözhetetlenek. S e munkát nem elég a középiskolában elkezdni, ugyanis a hiányosságok már sokkal korábban jelentkeznek.

A felzárkóztatás első lépése annak felderítése, hol, miben mutatkozik a lemaradás. Érdemes az okokra is odafigyelni, melyek e hátrányos helyzetbe juttatják a tanulókat. Ezek többfélék lehetnek:

- az egyéni adottságok kedvezőtlen volta /megjegyzendő, hogy erő-

- feszítéssel ez valamennyire ellensúlyozható.
- az érdeklődés hiánya az adott tantárgy vagy annak egy-egy területe iránt
- a tanuló nem kellő motiváltsága, nem kielégítő szorgalma
- helytelen, nem hatékony tanulási módszerek
- a sikeres továbbhaladáshoz szükséges előismeretek nem állnak megfelelő szinten
- alacsony szintű az olvasási készsége, fejletlen a beszédkultúrája
- A tanuló környezete is fontos tényező, különösen a családi körülmények: az ingerszegény milió, ahonnan hiányzik a könyv, ahol a kommunikáció alacsony színvonalu. /20., 51./

A hátrányok egy része társadalmi eredetű, a környezet hatására alakul ki. S bár az iskola nem vállalhatja fel a társadalmi egyenlőtlenségek megszüntetését, képtelen is lenne rá, de a lehetőségekkel élnie kell a művelődési hátrányok kiegyenlítésére.

A tanulók órai szerepléseinek , de különösen a tantárgyi felméréseknek értékelése vezethet a hiányosságok megállapításához, mely a korrekció anyagát képezi. A kritériumot el nem ért tanulók minden pontatlan, meg nem értett tudáseleme a témazáró elemzése során feltérképezhető. Ezek megmutatják azt is, a pótlást az alapoknál kell-e kezdeni, vagy részletkérdésekben.

A lehetőségek mérlegelése megadja, milyen keretben célszerű a korrekció végzése. Szervezeti keretként számításba vehető - a gyakorlat szerint - a differenciált foglalkozás, az egyéni foglalkoztatás, a kiscsoportos /8-15 fő/ vagy a mikrocsoportos /2-7 fő/ munka. E megoldások főleg tanórán valósíthatók meg; azon kívül is megszervezhető~~k~~. Gyakori a tanórán kívüli , gyenge tanulók megsegítésére tartott korrepetálás.

A felzárkóztatás nem azonos az alkalomszerű korrepetálással,

nem is pót-tanítás. Rendszeresebb, szervezettebb, alaposabb annál. Lényegre irányuló, egyszerű, de jó magyarázat segítheti a megértést, /amit/ azután sok típusfeladat következhet, az addig problémás ismeretek jó begyakorlására.

Ha a hiányosságok az adott osztály nagy részénél jelentkeznek, célszerű az órák egy részét megszüntetésükre fordítani. Ez esetben minden /vagy majdnem minden/ tanuló részt vesz benne. Ha viszont egy-egy, vagy kis számu tanulónál fedezhető fel, csak velük történik a foglalkozás, mégpedig személyre szólóan meghatározott feladatokkal. /A többiek ezidő alatt kiegészítő programmal foglalkozhatnak./

Meg kell oldani a felzárkóztató órákon, foglalkozásokon a tanulók motiválását, hisz ahogy már szó volt róla, gyakran ez is egyike a lemaradás okának. S épp itt kell élni azzal a nem új felfedezéssel, hanem kipróbált pedagógiai igazsággal, hogy a buzdítás, az elismerés, a jutalmazás mennyivel eredményesebb mint az elmarasztalás. Minél gyakrabban sikerélményhez jussanak.

Ha feszültségmentes a légkör, a gyenge, szorongó tanuló gátlásai feloldódnak. Szabadabban gondolkodnak, bátrabban vesznek részt a munkában. A heterogén összetételű osztályokban megvannak huzóerőként a jó tanulók, de épp ők a türelmetlenek, ha egy-egy gyengébb képességű társuk lassan megszülető feleletét vagy választ várják ki, hallgatják végig. Magatartásuk még inkább elbátortalanítja a teljesítményük miatt ugyanis félszegeket, szorongókat. A differenciált foglalkozásokon viszont "egymás közt" könnyebben feloldódnak, hisz nincsenek csoportjukban jelen a türelmetlen jók. E körülmény az önbizalom fejlesztésének is jó szolgálatot tesz.

Reális követelmények támasztásával lehet csak sikeres a felzárkóztatás, csak ekkor jár vele a sikerélmény is, a legele-



mibb érzések egyike. Ezért nem elég a témazárók eredménye, de még a többi szereplésére, feleletére kapott osztályzat figyelembe vétele sem. Az szükséges, a pedagógus olyan alaposan ismerje a tanulót, megállapíthassa, tudja, kitől milyen teljesítmény várható, ki mire képes. Ez lehetővé teszi, hogy személyre szabott feladatokkal foglalkoztassa őket.

## 5. A pedagógusok szerepe a differenciálás tükrében

Az ellentétes pólusokon elhelyezkedő tanulók foglalkoztatása döntő módon a pedagógusoktól függ. Vannak vélemények, miszerint a tanár személyisége, felkészültsége, önképzése nagyobb szerepet játszik a körülményeknél, közéjük értve az iskola tárgyi felszereltségét is.

Az biztos, kell a lelkesedése, szenvedélyes hite abban, amit csinál, amit hivatásául választott. A tanítás csak így hivatás. "Csak tehetséges bonthatja ki mások tehetségét" - mondta a nagy pedagógus, Makarenko.

Szakadatlanul változó, oly gyakran újat hozó világunkban lépést kell tartania a tudományok eredményeivel. Csak így tudja felkészíteni tanítványait is a változás érzékelésére, követésére. Nyitottá válva, az új befogadására készen az információs források széles skáláját fel tudja használni munkájában, leszűrve, életkori sajátosságokhoz igazodva tovább adni. Ez akkor lehetséges, ha a szakirodalmat gyakran forgatva, az új eredmények, korszerű szemléletek, új tendenciák időben eljutnak hozzá, ha ismeretei naprakészek, ha igénye a permanens önművelődés.

Tömegesen igényelnék a jó felkészültségű pedagógusokat épp a nehezebben haladók - s a gyakorlat ennek a fordítottja sok esetben: ott igényes a tanár, ahol az igényes szülők törekvő gyerekei tanulnak.

"Sok az olyan rossz tanár, aki azért rossz, mert nem ismeri eléggé szaktárgyát. Hiába ismeri a pedagógiai módszereket, eljárásokat. Azok hordozzák magukon a tanári tekintély összes ismervét, azok nem engedik közel magukhoz tanítványai-

kat, akik szaktárgyukat nem ismerik kellő szinten, akik csak annyit tudnak, amennyit tanítaniok kell.

Hiányosságaikat ugyanis érzik, félnek, hogy a tanulók leleplezik őket." /Bécsy Tamás- Változó iskola/

Hiába lesznek a választható munkatankönyvek, a differenciált foglalkozásokhoz központi munkafüzetek feladatsorokkal, ha a tanár nem eléggé felkészült ahhoz, élni is tudjon vele. Vagyis a szakmai és a pedagógiai ismeretek együttese, magas szintje a kiváncsi, még akkor is, ha már a legfőbb információ hordozónak nem ő tekintendő.

A differenciált órák a nevelőre is nagyobb feladatokat róznak. Előkészítése épp a széles spektrumú tevékenykedtetés miatt rendkívül időigényes. Sokkal több gondolkodást, tervezést, utána-járást igényel, sokkal nagyobb energia ráfordítást. Vagyis a segítségadási módok a hátrány ellensúlyozására, s a tehetséggondozás is csak többletmunkával történhetnek. /54./ Hisz ezeken az órákon egyénre szabott feladatokkal dolgoztatja a tanulókat.

"Minden megoldás, mely individualizált tanítást igyekszik megvalósítani az osztályszerkezet megbontása nélkül, eszköz- és munkaigényes." /84./ Háromszor- négyszer annyi idő szükséges a felkészülésre, mint a hagyományos kivitelű óránál.

Az erőt adó, a munka értelmét bizonyító sikerben sem lehet mindig biztos a nevelő. Pedig nagy szükség van pedagógiai optimizmusára, ugyanis nem lehet lemondani egyetlen tanulóról sem, nem lehet reménytelen esetként kezelni a gyengébbeket sem.

A nevelő a differenciált órákon eltérő képességű rétegeket irányít, Ehhez azonban előbb fel kell tárni a tanulók jellemzőit; fontos, hogy tanítványai terhelhetőségének mértékét ismerje. Törekedjen tanítványainál alaposabb és pontosabb megismerésére, minél szélesebb területen legyen információja képességeikről, haj-

laimaikról, érdeklődési területükről, tanulási módszereikről stb, hogy ezek birtokában mindinkább egyénre szabott feladatokkal fejlessze képességeiket, s segítse az önfejlesztő személyiség, mint cél, eszmény kibontakozását, elérését.

Fel kell tudni mérnie, kik az érdeklődőbbek, a követelményeknél többet elsajátítani képesek, hogy nekik mélyebb ismereteket nyújthasson, intenzívebben foglalkoztathassa őket; s kik a gyengék, a felületesek, a hanyagok, s mi lehet náluk a reálisan elérhető cél. az értelmi erők, a szorgalom, a kitartás, az akaraterő fejlesztésében. Egyáltalán: teljesítményük szinkronban van-e képességeikkel. Csak a tanuló adottságait, képességeit ismerve lehet úgy megválasztani a módszereket, eljárásokat, az a legnagyobb eredményt hozza. S ha a képességfeltárás elmarad, a sikerélmény is.

Mivel a szaktanárok mozaikszerű képet alakítanak ki egy-egy tanulóról, kívánatos, hogy rendszeres véleménycsere legyen az egy osztályban tanítók között. Kiemelt szerepe van ebben az osztályfőnök tájékozottságának és tájékoztatásának.

A pedagógus a figyelemmegosztás képessége nélkül, jó szervezőkészség hiányában nem tudja irányítani a differenciált órák több sikon folyó munkáját, biztosítani zavartalanságát. A kellő időben, a megfelelő segítséget kell megadnia. A gyakorlásra szorulókkal, főleg az órák első részében, a közvetlen foglalkozás az indokolt, később az önállóság. A jó képességű, esetleg tehetségesekre, is jusson ideje egy-egy probléma megvitatása, magyarázat, kiegészítő anyag értelmezése erejéig, egy-egy, csak tanár által végezhető kísérlet demonstrálására.

A tanulóiban gyakran vetődik fel kérdés a tanultak alapján. Olyan légkörben, mely kedvez a véleménynyilvánításnak, a probléma felvetésnek, a tanulók kérdezhetnek abban a reményben, a kapott válasszal kielégül kíváncsiságuk. A kérdés a felvető tudásá-

ról is képet ad. Nem lehet idegesítő a kérdező tanuló!

Előfordulhat, a tanár sem ismeri a választ. Ne az elhárítás, a letorkolás, a meg sem hallása legyen a reakció. Válasz az is, a következő alkalomra utánanézz. A tanuló más forrásokból nyert információi is bevihetők legyenek az órákra, egyéni gondolataik is felvetésre kerülhessenek.

A közelmúltban a tv -ben hallottuk a tanácsot: a tanár ne féljen a tehetségesektől. Ne a presztízse legyen fontos. Ne a tanítványaival versenyezzen. S ha nem tud mást csinálni, álljon a háttérbe, ne zavarja a tehetségesek szárnyalását.

Véleményem szerint, ha felkészült, képes a tehetségesek fejlesztésére is, s ezt kötelessége is megtenni, hisz a véletlenre nem szabad bízni az értéket.

A differenciált órákon nem a legfőbb szereplő, nem a központ, a koordinátor teendői hárulnak rá.

### III. A kísérlet leírása, hipotézise, módszere

A kérdéskör elméleti megközelítése után ismertetem a tehetség-gondozás és felzárkóztatás kivitelezését kémia órákon.

Első lépésként a kémia 7. és 8. osztály tananyagának áttekin-tése során a törzsanyag és a kiegészítő anyag számbavétele történt meg. A Victor András által összeállított részletes követelményrend-szer tartalmaz ajánlásokat a kiegészítő ismeretek körére, de az a-dott körülmények és a tapasztalatok alapján ez változtatható, bő-vithető.

A tanítás többségében a törzsanyagra korlátozódott. /A kiala-kult szokás ezt nehezítette, hisz minden nevelőben él a törekvés, minél érdekesebben, több oldalról mutassa meg tantárgya szépségét, felhasználva a kiegészítő anyag adta lehetőségeket is. S a hallga-tóképzésben ugyanígy jelentkezik az igény./ Így minden órán több i-dő fordítható a begyakorlásra, s az un. munkáltató órák nem minde-gyike szükséges már az ismeretek elmélyítésére. /A gyakorló órák felhasználásában érvényesül a tanári szabadság, az osztály szinvo-nalától teheti függővé beiktatását./ A tárgy tanításával szemben tá-masztott követelményeket a feldolgozott anyag kötelezően elsajáti-tott egységei is szolgálták.

Mivel a kísérlet tagozatos, de ennek ellenére is heterogén /ha nem is szélsőségesen/ osztályban folyt, a törzsanyagból megírt tudásellenőrző mérés eltérő eredményességet mutatott a különböző ké-pességű tanulóknál. A mérés objektivitását biztosította a több vál-tozatu, így a teljes tartalmat lefedő mérőlap.

Az elsajátítási szint, azaz kritérium /a fogalmat Beszpalko te-remtette meg/ a kísérletben minden témazáróra 75%p -ban lett megál-lapítva, melynek elérése a továbbhaladás sikerességének feltétele. A feladatlapok javítása és elemzése sok információt nyújtott minden egyes tanulóról.

Akik 75%p alatt teljesítettek, szintjük azt mutatta, hiányosságai vannak, megszüntetésükre illetve csökkentésükre /kinél mi a reális / a felzárkóztatás, gyakorlás során nyílt lehetőség. Munkájukat kezdetben fokozott tanári segítséggel végezték, majd egyre önállóbban, egyénileg oldották meg a személyre szabott, kijelölt feladatokat. Jobb társaik gyakran vállalkoztak a velük való foglalkozásra - baráti körben. A felzárkóztatás tanóra keretben, a témazárót követő 1-2, maximum 3 /csak ritkán/ teljes órán át folyt. Eredményességéről a tanulók az utolsó erre a célra fordított óra egy részében, javító dolgozat írásával adhattak számot.

A követelményeknek jól /75%p vagy annál magasabb szint/ megfelelők között voltak, akik kimagasló eredményeket értek el, a tárgy iránt fokozott érdeklődést mutattak, s megfelelő foglalkoztatással tehetségessé válhatnak. E tanulók körének számba vételénél a témazáró eredményén kívül a tanórákon megfigyelt jellemzőik is közreját szottak. A kiegészítő anyag feldolgoztatásával kívántam képességeiket fejleszteni. Önálló munkájuk szervezeten szintén tanórán, a témazárót követően folyt, ami önszorgalomból iskolán kívül is elfoglaltságuk szerves része lett. Egyéni munkájuk rendszeres figyelemmel kísérése hatékonyabb, személyre szabottabb foglalkoztatásukat eredményezte jobb megismerésükön kívül.

S ugyancsak a jól teljesítők egy másik, tapasztalatom szerint szélesebb köre a szorgalmas, de a terület iránt mélyebb érdeklődést nem mutató tanulók. Egy részük jobb eredmény elérésére képes, ezért alkalmat kaptak ennek bizonyítására. Mások gyengébb társaik felzárkóztatásában vettek részt időnként. Sokféle feladat közül választhattak a témazáró utáni pár órában foglalatosságot. Egy részük szorosan a kémiához kapcsolódott, más részük tulmutatott azon, egyéni érdeklődésüknek megfelelően szerezzenek más ismereteket.

Differenciált munka jött így létre a tanulók közti különbségek

miatt. A besorolás alapja a tanulói teljesítmény volt, melynek szintje változó, ezért a csoportok összetételében is tükröződhetett az eltérő eredmény.

Az évfolyamonkénti négy témazáró után általában két tanórán folyó differenciált munka sokszínű tevékenységével, az egyénhez igazodó feladatokkal a képességek fejlesztését kívántam elérni. Más-más szintről indultak az egyes csoportokba tartozó tanulók, ezért az eredményekben is meglesznek a különbségek, de magasabb szinten. Ez az emelkedés -feltételezem-, a későbbi témazárók emelkedő átlagában ill. kisebb szórásértékében is megmutatkozik, s nagyobb lesz a távolság a kontroll osztályok eredményei és a kísérleti osztályoké között. Kedvezőbb lesz a tantárgyhoz való viszony, s ez a későbbi órákra is hatni fog.

Minden "rendhagyó óra" után jegyzőkönyvezéssel rögzítettem a megfigyeléseket és az okokat. Év végén azt a feladatot kapták a tanulók, írják le véleményüket a kísérletről. Mit tartottak vonzónak, miért? Mi tetszett kevésbé? Hogyan, mivel lehetett volna még érdekesebbé tenni számukra ezeket az órákat. A kísérlet közben kéretlenül is javasolták, s az első óra után magam is rájöttem, a tanulói kísérleteket nemcsak a tehetségesek feladatsorába kell beépíteni.

Az osztályfőnököket kértem meg -elkerülendő a tanulók befolyásolását-, rangsoroltassák írásban azt az 5 tantárgyat, melyet a legjobban szeretnek a tanulók. A tantárgyhoz való viszonyról nyertem ily módon képet, a kísérleti és a kontroll osztályokban is.

Az egész éves anyagból megírt témazáró után a legjobb eredményt elérték körében a kiegészítő anyagból is mérést végeztem. Elmélet és kísérlet ill. modellezés is része volt a feladatoknak, melyet a kontroll osztályok tanulói is megoldottak.



A témazáró alapján a tanulók megoszlása és foglalkoztatása

a differenciáló órákon

75%p alatt teljesített

75%p vagy annál jobb eredményt ért el

Kiugróan több teljesítményre

Az adott tantárgy nem tartozik

képes, lehet, hogy tehetséges

az érdeklődési körébe

1-2-3 osztályzat, gyenge

Kiegészítő anyag szerint ör-

teljesítmény, ezért fel-

álló foglalkozás a kijelölt

zárkóztató foglalkozáson

feladatokkal.

vesz részt, ahol tanári ill.

tutori segítséggel, majd

hat könyveket, cikkeket,

önállóan gyakorol a hiá-

készíthet kiadóadást,

nyosságainak megfelelő fel-

gyűjthet anyagot a faliújság-

adatokor.

ra, nézhet diaképeket és

Javító dolgozattal bizo-

diafilmet a kiegészítő a-

nyithatja a felzárkózta-

nyagból, végezhet szertár-

tás hatását.

fejlesztő feladatokat stb.

modellezhet, kísérletezhet

választása szerint szabadon

## 2. A tantárgy követelményrendszere és az időbeosztás

A kérdés, hogy mire képes a technika, és mit tud belőle alkalmazni az ember, e tudományág, a kémia területén is jelentkezik. Épp ezért időszerű volt már 1976-ban az új tanterv bevezetése, hogy korszerű tartalom lépjen az elavult, gimnáziumban ugyanis átértékelésre kerülő helyébe.

"... a tananyagnak - minden szinten és minden részletében - a XIX. sz. emberének szükségleteihez tartozó készségeket kell kialakítani, olyan készségeket, amelyek biztosítják a természettudományos ismeretekben rejlő kulturális értékek felismerését, a megfelelő intellektuális magatartást e tantárgyak tanulásában." /86., 168.o/- hangzott el a Kémia tanárok Országos Konferenciáján.

A tapasztalatszerzés éveit után már a tökéletesítés, a begyakorlás folyik. Az új tananyag több részlete is érdeklődést kelt, így a magenergia, energetikai viszonyok a kémiai reakciók során, a radioaktivitás, új elemek felfedezése, a fehérjék, a korszerű technológia a gyártási folyamatokban stb. Új tudáskörökben érvényesül a rendezőelv, a szerkezet-tulajdonság-felhasználás hármas egysége.

A korszerű tartalom azonban magasabb követelményeket hozott. A minimum is már sokkal több munkával, tanulással teljesíthető, a tanár és a tanítvány nagyobb energiabefektetésével.

S felvetődik a kérdés, hogy lehetne jobb eredményeket elérni. Az új taneszközök ugyan hasznos segítőik, mégis, az elért színvonal a kívánt alatt marad. "Ma a legfőbb gondot az iskolai munkában a módszerbeli lemaradás jelenti." /86./ Pedig csak a tartalmi korszerűsítés nem elég, a módszerrel együttesen biztosíthatók a tárgyhöz fűződő nevelő hatások.

Azokat a módszereket kellene előnyben részesíteni, melyek révén a képességek jobban fejlődnek, a tudás maradandóbb lesz, melyekkel a feladatok egyénhez alkalmazkodóbbá tehetők.

Jó eredményeket hozott e tantárgyban is a mastery learning elvére épülő megtanítási stratégia, ahogy az országban több helyen, dr Nagy József /JATE/ elvi irányításával folytatott kísérleti munka tapasztalatai bizonyították. Csak ha eszközigényét központilag biztosítják, terjedhet el szélesebb körben e módszer. /61./

A teljesítményben a tárgy iránti motiváltságnak is fontos szerepe van, hisz érzelmi oldalról is megtámogatva a munkát, mindig nagyobb a hatékonyság.

Ki kell aknázni a 7. és 8. osztályos tanulók új iránti fogékonyságát a pályaválasztás segítésére, köztük a vegyipari pályák bemutatására. A technológiai jellegű témák szinte sugallják is ezt. Ugyanis elvárás, hogy tanításunkban érzékeltezzük a természettudományok, a vegyipar társadalmi fontosságát, bemutatva azokat a területeket, melyeken a termelés eredményes, világviszonylatban is színvonalas. Így: a növényvédelem, növényvédőszeres, gyógyszerek, petrokémiai alapanyagok, néhány gumipari áru gyártása, gyógynövények. Sajnos, a felszabadulás utáni intenzív fejlesztés ellenére sem állunk több helyen versenyhelyzetben. /15./

A maga realitásában kapjon helyet tanításunkban ez a tudományág. S ebbe nemcsak az ember életét gazdagabbá tevő felfedezései tartoznak bele.

"A századfordulót követő években a társadalmi megbecsülés egyre nagyobb és sugárzóbb fénnel övezte a tudósok személyét. Századunk közepén azonban ez a fény halványulni kezdett, elsősorban azért, mert kiderült, hogy a tudománnyal nem csupán alkotni, hanem pusztítani is lehet, sőt egyre rafináltabb és hatékonyabb pusztító eljárásokat kidolgozni. Ezért manapság a tudományt sokan az emberiség Janus-arcu teremtményének tekintik." /79/ A tudományok gyümölcsei tehát nemcsak örömet, veszélyeket is jelentenek. Következménye, hogy csökken az érdeklődés a természettudományok iránt, ahogy ezt

bizonyítja, hogy a világ vegyiparában a fejlesztési ütem felére csökkent, /76./ de a felsőoktatási intézményekbe való felvételiknél is ez tapasztalható: kevés a vegyipari pályát választók száma.

Szerepet játszik ebben a vegyipar környezetszennyező hatása is; a társadalom értékeit e -kutatás és termelés velejárója miatt nem engedi fontosságának megfelelő helyre kerülni.

Épp a fenti körülmények, okok miatt a környezetszennyeződéssel, a környezetvédelemmel kapcsolatos kérdések, feladatok is helyet kaptak a témák között, hisz a levegő, a víz, a talaj "modern civilizációs termékekkel , hulladékaival való beszennyeződését az emberek a bőrükön érzik." /76./ Ezek megbontják a természet egyensúlyát, olykor az élőlényeket is közvetlen veszélyeztetik.

Tehát ha a vegyipar termékeit úgy akarjuk bemutatni, ahogy életünkben szerepet játszanak, e káros hatások is beletartoznak a képbe, csak így, velük lesz reális a megtanult elmélet, ezzel együtt valósághű. Nyitott szemmel járó tanítványaink hamar fölfedezik az ellentmondásokat.

### Törzsanyag, kiegészítő anyag

"A tanítási órákon folyó nevelés-oktatás tervei az alapműveltség általánossá tétele érdekében különválasztják a törzs- és kiegészítő anyagot. ... Mindez megköveteli a tanulókkal való differenciált foglalkozás változatos eljárásainak alkalmazását a tanítási gyakorlatban." /65./ A tanterv a kémia anyagát is két részre, törzsanyagra és kiegészítő anyagra osztja. A tankönyv különböző betűtípusai, betűméretei is jelzik a tananyag ezen elrendezését.

A törzsanyag feldolgozása kötelező. Minél jobb, magasabb szintű, biztosan kezelt elsajátítása az elvárás, s ehhez annyi gyakoroltatás, hogy alkalmazóképes tudássá válják. Osztályzáskor a törzsanyagot vesszük alapul; bár a tantervben összemosódik a törzsanyag és a minimum.

A kiegészítő anyagot a tanár taníthatja, de részben vagy egészen el is hagyhatja, ahogy ezt az adott osztály, a körülmények megkívánják. A pedagógusnak tudnia kell, mennyire szelektálhat a tantervi anyagban. Melyek azok a területek, melyeket kiiktathatja, s hol szükséges hosszabban időznie.

A kiegészítő anyag egy része a törzsanyag jobb megértését segíti, mégpedig azzal, más oldalról, további tartalmi jegyekkel ismerteti meg a tanulót. Tartalmának körét, mélységét több tényező befolyásolja, így az osztály tanulási üteme, a tanulók érdeklődési köre, a helyi körülmények stb.

A kiegészítő anyag tudását értékelhetjük, de nem tudása az osztályzatban nem tükröződhet.

Nagy lehetőség a kiegészítő anyag, ugyanis a tehetséges tanulók magasabb szinten foglalkoztathatók feldolgozásukkal.

### Időbeosztás

Mindezeket figyelembe véve, a kísérlet során a tanítás főleg a törzsanyagra szorítkozott. A jobb képességű tanulókkal, ami a ki-

sérletben résztvevők többségét jelenti, mégis feldolgoztunk a tankönyvben leírtnál sokkal többet. Sőt, a másik osztályokban sem lehetett teljesen kiküszöbölni a kiegészítő anyagot. Azért sem, mert a 8. osztályos kémia tankönyv szűkszavú, a 7. osztályban elsajátított anyagszerkezeti ismeretekre alig támaszkodik - enélkül pedig csak tulajdonságok, reakciók, felhasználások adathalmazát taníthatnánk, elvész az összefüggések kiemelésének lehetősége.

Az ismertetett program évfolyamonként 4x2/3/ órát jelentett.

Hogy fért még ez is a tanmenetbe, ami -ahogy többször megállapítottuk- elég zsufolt? Az évi órakerettel kellett célszerűen gazdálkodni. A jobb képességű tanulókkal gyorsabban lehetett haladni, s csak néhány különösen fontos témában vált szükségessé a gyakorló óra megtartása.

A 7. osztályos első egység kihagyását, rövidítését, összevonását évek óta szorgalmazták./Ez évben már megvalósult, a kísérlet idején még nem./ Így könnyen tudtam 3 órát felszabadítani, főleg a keverékek szétválasztása lett rövidebb. Helyette több számítást kapott az osztály az oldatok koncentrációjára. Nem változott a hidrogén, az oxigén, a víz és az égés .

Az atomok felépítése nem szorult gyakorlásra, még a gyengébb osztályokban sem jelentett nehézséget az elsajátítása. Nem gyakorolták külön órán a vegyjel mennyiségi jelentését sem, viszont az elektronszerkezetet igen. Két órát nyertünk.

Mivel korábbi tapasztalataim szerint a képletek írása az egyenletek szerkesztésének buktatója, 1-1 órát fordítottunk az ionképletek és a molekulaképletek gyakorlására. A képlet mennyiségi jelentését a rövid lélegzetű fémes kötés óráján mélyítettük el. Az ionkristályos és a kovalens kötésű vegyületek vízben való oldódását két órára osztottam, s ezzel lehetővé vált a - szerintem fontos- kötés kialakulásának valószínűségét megadó elektronegativitás beépítése, s a kötések gyakoroltatása. Differenciált órára két órát fordíthattunk.

Az egyenletek írását és a redoxi reakciókat egy-egy órán gyakoroltuk, de a számításokat csak egy alkalommal. Ugyanis az egyenletek ellenőrzése során kicsit előre dolgozva előkészítettük. Szóban is gyorsan lehet 4-5 variációt feladni egyetlen egyfőlet kapcsán.

Nyolcadik osztály: verseny az időért. Az előző év anyagának ismétlésére a tanmenet szerint 7 órát fordítottunk, az összefoglalás és ellenőrzés után egy óra a differenciált.

Mivel a VII. főcsoport általános jellemzését rendkívül részletesen elvégeztük, s a VI. főcsoport és a kén rövidebb téma, a fennmaradó időben e két főcsoport gyakorolható. Az V. főcsoport és a nitrogén, ammónia a tanulók meglevő ismeretei miatt elbirja akár a gyakorlást akár a rendszerező jellegű áttekintést a megtanult vegyületekről. Kihagytuk a IV. főcsoport gyakorlását, hisz legnagyobb része kiegészítő anyag lett volna, melyek mivel a mindennapi élethez kapcsolódnak, érdeklődést kelthetnek. A tankönyv tartalmazza az olvasmányokat, aki több ismeretet akart szerezni, hozzáférhetett. Három órához jutottunk így.

A fémeket tartalmazó főcsoportok jellemzése a nemfémeknél megismert analógia szerint könnyebb. A nátrium rövid egység, lehet gyakorolni a jellemerősségi sor alapján felírandó reakciókat. A semlegesítést órákra elosztva mélyítettük el. A kalcium és vegyületeinek gyakorló órája szélesebb területről kapta a feladatsort. A vas jellemzése már az alumíniummal összehasonlításv, a munkafüzet feladatai egy részének megoldásával történt. Különválasztva a vas- és az acélgyártást, az alumínium előállításának folyamata jobban rögzíthető. Mindössze két órát fordítottunk a felezabadultból a kísérlet céljára.

A szerves kémiában alig adódott lehetőség az összevonásra. Ugyanis egy-egy óra anyaga terjedelmes, nehéz, még a jók is igénylik az elmélyítést. A földgázból és a kőolajból sok kiselőadással felké-

szültek már az előző témakör utáni differenciált órán. Hasonlóan a műanyagok óráját gyűjtőmunkával jól előkészítettük, ekkor lehetett több időt fordítani az aminosavakra. A szénhidrátokhoz kapcsolódó kísérleteket csoportmunkában végeztetve ismét idő nyerhető, mert nem mindenki minden kísérletet csinált és elemzett végig: a csoportok eltérő feladatokat kaptak. Két órát fordítottunk a tehetségnevelésre és a felzárkóztatásra.

Tematikus egységek	Differenciált órák száma	
	7. a	8. a
I.	3	1
II.	2	3
III.	2	2
IV.	2	2
Összesen	9	8

Az új 7. osztályos tanmenet már hagy időt a témazárót követően a pótlásra /igaz, csak 1-1 órában/, s a gyakorlásokat az anyag feldolgozásával együtt tervezi.

Az egész év anyagának ellenőrzése után egy órát fordítottunk a legjobb eredményt elérők kiegészítő anyagból szerzett ismereteinek felmérésére mind a kísérleti, mind a kontroll osztályokban.



### 3. A kísérleti osztályok bemutatása

A kísérlet a JPTE Tanárképző Karának egyik gyakorló általános iskolájában folyt, ahol az évfolyamonkénti három párhuzamos osztályból az egyik angolnyelvet is tanuló tagozatos osztály.

A gyakorló iskolák az átlagosnál jobb anyagi és személyi feltételeik miatt a köztudatban az elit iskolák közé számítanak; ahol a tanulói összetétel is jobb, s bizonyos pedagógiai helyzetek is kedvezőbbek. /pl: A tanárok kevés óraszámban tanítanak, s az állandó hospitálások, látogatások naprakészséget követelnek, de egy-egy órára is több idő jut a felkészülésre. /

Iskolánkban szaktantermi rendszert alakítottunk ki, az idegen nyelvek oktatása kiscsoportos, a könyvtár mérete tanórák tartására is alkalmas. A ztv rendszer a tanulók, de a hallgatók képését egyaránt szolgálja. Egy-egy szaktárgy eredményes tanításához minden szükséges szemléltető eszköz a rendelkezésre áll, s ez nemcsak a tanulók munkáját, tanulását könnyíti meg, a főiskolai hallgatók is példát látnak a korszerűen felszerelt iskolára, mint ideálra.

S bár körzeti iskoláról van szó, minden évben számos kérvény érkezik az angol tagozatos osztályba kerülés érdekében a körzeten kívülről./Az iskola vonzerejét növeli, hogy átgondolt szervezéssel sikerült megoldani az egy műszakos tanítást./ Ennek ellenére a tagozatos osztályok legnagyobb részét /hisz hivatalosan körzeti intézmény/ a körzetbe tartozó gyerekek legjobbjáiból válogatottak képezik. A válogatás alapja az olvasási készség fejlettsége, de szülői kérésre bejutnak gyengébb képességűek is. Az arányos osztálylétszámok kialakításának szintén szerepe van abban, a tagozatok sem csak a jók gyűjtőhelyei. Nem szélsőségesen, de heterogének ezek az osztályok, ezért itt sem lehet igazán "szárnyalni", ugyan -

akkor a másik, párhuzamos osztályok hátránya szembeötlő. A válogatás korai szelekciót eredményez. A gyengébb adottságu, passzív tanulókat még inkább elbátortalanítja már kisiskolás korban, 8-9 évesen. Ezekben az osztályokban a hátrányok halmozódnak. Hiányzik a huzóerő, nehezebben motiválhatók, az érdektelenség fegyelmezetlenséghez vezet, főleg a fiatal tanároknál és a hallgatók óráin. A nevelők is ritkán élnek át sikerélményeket. A viszonylag jobb tanulók is hátrányos helyzetbe kerülnek itt. "A."szinvonalasabb" osztályba járva képességeik jobban fejlődhetnének, az ott uralkodó egészséges versenyszellem serkentően hatna rájuk.

Megvizsgálva az iskola tanulói gondviselőjének foglalkozását, a megoszlást a táblázat adatai foglalják össze.

A gondviselő foglalkozása	Iskolai szinten %	<sup>x</sup> 7.a %	<sup>x</sup> 7.bc %	<sup>x</sup> 8.a %	<sup>x</sup> 8.b %	<sup>x</sup> 8.c %
fizikai dolgozó	35	30	73	20	27	29
értelmiségi	40	52	2	63	22	29
egyéb	25	18	25	17	51	42

x : angol tagozatos osztályok

A táblázat adatai mutatják, nemcsak a gimnáziumi tagozatokra igaz Báthory Zoltán megállapítása, hogy "... az így kiválasztott tagozatos osztály relative felülreprezentálja az értelmiség és alulreprezentálja a fizikai dolgozók gyerekeit." / 9. /

/Pedig lenne szelekciót kiküszöbölő megoldás, mellyel 3-4. osztályban próbálkozunk jelenleg: három párhuzamos osztály tanulói nulladik vagy első, és ötödik vagy hatodik órában, az induló osztályközösség megtartsával tanulnák az idegen nyelvet. Iskolai szintű megvalósításának objektív akadályai : a ciklusonkénti 8 óra nem fér be az órarendbe, más tantárgyfelosztásra lenne szükség. /

Csak a tagozatos, többségében jó képességű tanulókból álló osztályban volt értelme a kísérletnek, hisz a másik osztályokban a tehetséggondozás szóba se jöhetett volna. /Ez nem általánosítható, csupán az adott körülmények között állt fenn./ A differenciált foglalkoztatás a kísérlet szerint a 7.a-ban 23, a 8.a-ban 28 főt érintett, összesen 51 tanulót.

A hetedikesek kevés számú fiutanulója /7/ gyors gondolkodású, a reál tárgyak iránt érdeklődő; a lányok inkább eltérő képességűek, s jó eredményeiket főképp szorgalommal érik el, az órai munkában kevésbé aktívak. Jó magatartású, nyugodt, fegyelmezett osztály. A gyengébb bizonyítvánnyal évet záró tanulók száma öt, mind lány. Közülük az egyikcsoportban eredményes, a másik négyenél még sehol nem mutatkozott kiugró szereplés. A bizonytalan tudásukat veszélyezi sok sikeres társuk jelenléte.

A tantárgy iránt fokozott érdeklődést tapasztaltam már az első órákon két tanulónál, de újdonsága miatt a többség kedvvel tanulta. A sok kísérlet meghatározóan közrejátszott ebben. A mezőny az első témazárónál már kezdett szétszóródni, ami a kémiai kötések elvontabb témáinál teljesebben ki.

A nyolcadikosokkal a kísérlet egy éves "előtanulmányok" után folyt, ami megkönnyítette mind a tehetségesek kiválasztását, mind az egyéni hiányosságokhoz igazodó feladatok összeállítását. Rendkívül mozgékony, eleven, állandó foglalkoztatással viszont kemény munkára bírható közösség volt. Egy tanulót érdekelt szenvedélyesen a kémia annak ellenére, a törzsanyagból nem ért el kiváló eredményeket. Természettudományos beállítódás jellemzett még további négy fiut, s kb. az osztály fele érdeklődött e tantárgyak iránt. A két évismétlőn kívül akaratbeli, szorgalmi hiányosságok miatt még nyolc tanulóval lehetett nehezen haladni. A többség legkedveltebb tantárgya mindkét osztályban az angol volt.

### Az osztályteremről

Az egy időben folyó sokféle foglalkoztatás akkor eredményes, ha megfelelő nagyságu tér áll rendelkezésre, egyik csoport sem zavarja a másikat, ha jól elkülöníthetők. Ez általában nehezen megoldható a rögzített asztalokkal ellátott előadókban.

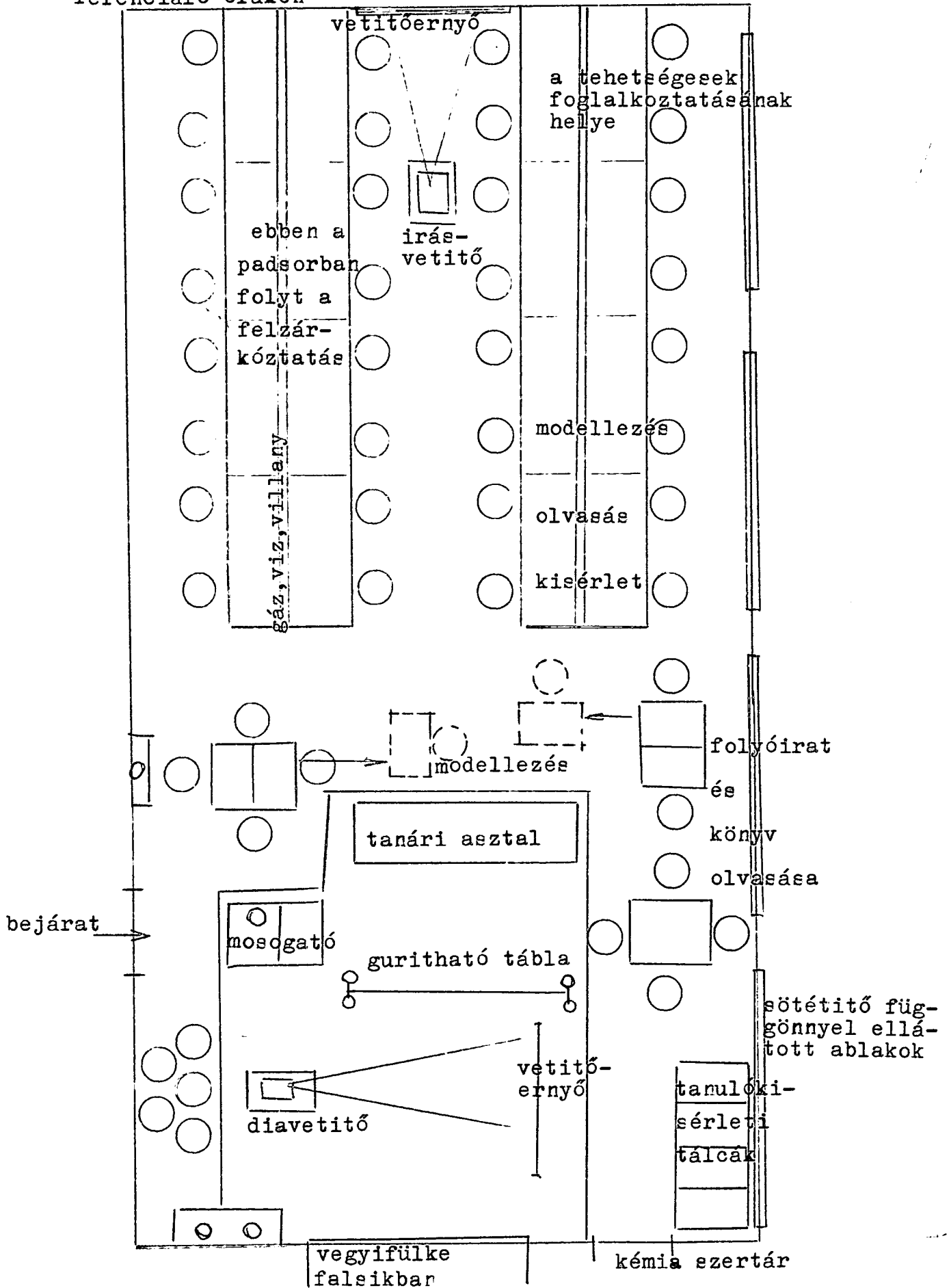
Iskolánkban a kissé aránytalanul berendezett fizika-kémia előadót nagyszerűen ki tudtuk használni a differenciáló órákon. Míg a sima órákon szinte csak a nevelő mozgástere a kb. 50 m<sup>2</sup> a tanári asztal és a fal között, ezen alkalmakkor benépesült; főleg mert a kísérleti /tagozatos/ osztályok létszáma magasabb. Itt helyeztük el a "folyóíratolvasót" : néhány kis tanulói asztalon külön csoportban a könyvek, a folyóiratok. Más helyen az előkészített kísérleti tálcák, s ugyancsak másutt tálcákon a modellek, mellettük gépelve a feladat, amire választ kellett adniuk az elvégzéssel, elemzéssel.

A gurítható tábla és a mozgatható vetítőernyő eléggé leárnyékolta a területet a vetítéshez, amit 3-5 fő nézhetett.

Az egyik rögzített padsort jelöltük ki a felzárkóztatásban résztvevők helyeként, a másiknál pedig az ugyis kevés számú tehetséggondozásba bevont tanuló dolgozhatott, kivéve az első helyeket, ahol még modellezés, olvasás folyhatott.

A szoros közelséget így elkerültük, ami a figyelem elterelődéséhez vezetett volna, hisz mindig az az érdekesebb, amit a társa végez. Kevésbé szellős teremben, rögzített asztalokkal is megoldható mindez, csak a munka zavartalanságát nehezebb biztosítani.

Az eredetileg aránytalanul berendezett előadó kihasználása a differenciáló órákon



#### 4. A tudáselemző mérések mint a differenciálás alapjának értékelése

A differenciáltan foglalkoztató órákon a különböző tevékenység alapja elsősorban a témazárón elért eredmény volt.

Tanár és tanítvány egyaránt kíváncsi, hogy végezte a munkáját, tájékozódni kíván, erőfeszítése eredményes volt-e, s mennyire. Szükség van a tudásnak egy normával való egybevetésére, s ez a norma a tanterv követelményrendszere. A kapott eredmények az addigi tevékenységet megerősíthetik, vagy figyelmeztetnek a hiányosságokra, s egyben serkentőleg hatnak -épp az elért szint miatt- a további munkára. A mérés megvilágítja, a lényeges, további ismeret elsajátítás alapjai megvannak-e, s milyen szinten, megbízhatóan lehet-e rájuk építeni. Egyben mindkét felet a hibák, hiányosságok korrigálására teendő lépésekre készítetik.

A tudáselemző mérésre mindkét évfolyamon a négy témakör feldolgozása, gyakorlása és rendszerezése után 4x1 órában került sor. Tartalmilag csak a törzsanyag szerepelt a mérőlapokon, hisz ahogy korábban már szó volt róla, a törzsanyag elsajátítása a kötelező, a kiegészítőé már nem.

A mérés nem a központi, gyerekeknek "jót" akaró szülők által is megvásárolható /ill. hozzáférhető/ feladatlap már besulykolt /mechanikusan megtanult/ feladatsorával történt. A tényleges tudás méréséhez 7. osztályban egy, országos kutatócsoport által összeállított, általában négy változatos tesztlap szolgált. A 8. osztályban pedig saját kidolgozású mérőlapok, szerkesztésüknél a szükséges szabályokat /63./ betartva, hasonlóan négy változattal fedve le a témák tartalmát. /A kémiai alapismereték kiegészítéséből iratott mérőlap három variációban készült, ugyanis kevés fogalmat stb. ölel fel./

A feladatsorokban adatok, törvények, szabályok is szerepeltek, hisz nélkülük nem lehet alkalmazás. Azonban ezek főleg az emlé-

kezetüket teszik próbára, s ez nem elég. A megtanultakat alkalmazniuk kell tudni az összehasonlítások, csoportosítások, ok-okozati összefüggések feltárása, grafikonok készítése és olvasása stb. során.

Bár a tanulók különböző feladatlapokkal dolgoztak, szerkesztésük miatt lehetőség nyílt az összehasonlításukra, egységes értékelésükre. A gyakorlat szerint az átlag és a szórás kiszámítására került sor.

A mérőlapokat célszerű alapos elemzés alá vetni. Így megállapítható, mely ismeretek és rajtuk végzett gondolkodási műveletek nem okoztak problémát /időt csak esetenként, felszínen tartásuk érdekében szükséges rájuk fordítani/, melyek jelentkeztek az osztály nagy részénél hiányosságként /újra tanítására, magyarázatára kell sort keríteni az egész osztály, vagy a többség bevonásával/, s melyek a csak néhány tanulónál előforduló pontatlanságok, tévedések. Ez utóbbi esetben a gondot okozó tudáselemekre egyénre szabott feladatok összeállítása a kívánatos.

A javítás során tehát minden tanulóról sok információhoz jutunk. Ez lehetővé teszi az egyéni hiányosságokhoz alkalmazkodó egyéni foglalkoztatást, a felzárkóztatást. Megtudjuk, ki az, aki bele se kezdett a megoldásba, s ki próbálkozott ugyan, de sikertelenül. A munkához való viszonyukra lehet belőle következtetni.

Ugyanazon feladat széles körű alulteljesítése a tanárt önvizsgálatra kell, hogy készítse. Az oktatási folyamatban lehetett a hiba.

## A 7. osztályos témazárók rövid értékelése

I. Kémiai alapismeretek: Az anyagok összetétel szerinti csoportosítás gondot jelent egy rétegnél. Ugyancsak a számításos feladatok. A begyakorolt séma szerint gondolkodnak, a változó feltétel már zavart

okoz. Esetenként keverik a fizikai és a kémiai változásokat. A definíciókat pontosan hozzák. A tulajdonságok alapján az anyagok felismerése nem hibátlan. Általában nagy hiányosság nincs.

II. Elemek és atomok: A két évfolyam összes egysége közül a legjobban elsajátított. Már a feldolgozás során is megmutatkozott az érdeklődés, az anyaghoz kapcsolódó kérdések jelezték a szellemi izgalmat, melyet a kérdéskör bennük keltett. Pontosan jellemzik az elemi részecskéket. Figyelmetlenségből adódó pontatlanság: a kémiai jel helyett az anyag neve, pedig biztosan használják a vegyjeleket, s azok jelentéseit. Nem tiszta fogalom a relatív atomtömeg és a tömegszám. A számításban mutatkozott hiányosság.

III. Kémiai kötések: Jobban széthúzódik a mezőny, a szórás értéke is ezt jelzi. Adódott abból is, a kémiai kötés kialakulásának folyamatát nem, csak a végállapotot jelölték. Tehát nem elég figyelmesen olvasták el az utasítást. A rácstípusokat ismerik, képesek különböző anyagokat besorolni. Zavart okozott, hogy az anyag neve és az azt felépítő anyagi részecske neve megegyezhetett. Helyesen kezelik az ionok szerkezetét, tudják, a változás az elektronok számában következett be, a  $p^+$  száma változatlan. A moltömegeket egyszerű esetekben hibamentesen számolják, néhánynál az index megjelenése okoz gondot.

IV. Kémiai reakciók és számítások: Több részterületen előforduló hiányosság jellemzi a munkájukat. Az egyenletek rendezése a képletek pontatlan értelmezése miatt, a redoxireakciók a nem teljes válaszok miatt jártak pontvesztéssel. Az egyszerűbb egyenletek írása szinte hibátlan. A számításokban a becslés elhagyása abszurd eredményekhez is vezetett. Az alkotórészekre vonatkozó feladatokban alig tévedtek. Biztosan kezelik a reakciósebességet befolyásoló tényezőket.

## A 8. osztályos témazárókról

I. A kémiai alapismeretek kiegészítése: Pontosan jelölik az indikáto



rok színváltozásait, a definíciókat szabatosan adják meg. A sav-bázis reakciókat helyesen értelmezik. Megnyugtató a kémiai reakciók besorolása részecskevándorlás és a résztvevő anyagok száma szerint, sokkal kevésbé az energiaváltozás megállapítása. Figyelmetlenségből egyesek az összetettebb feladatok egy-egy kérdésével nem foglalkoztak. A tanulók többsége az összefüggéseket helyesen ismerte fel. A rajzos feladatok értelmezésében kevesen jutottak jó megállapításra. A szokatlanul megfogalmazott kérdéseknél már leáll a gondolkodás. /Hiányos vagy teljesen téves az indoklás: pl. a víz amfoter jellege, az áramvezetés oka oldatokban stb./ Az ionok jelölése, ha csak arra kell koncentrálniuk, elfogadható, de ha egyenletben alkalmazni kell, gyakori hiba a töltésszám elhagyása.

II. Nemfémek elemek és vegyületeik: Az elején megjegyzendő, nagyon sok itemet tartalmazott ez a mérőlap. Célszerűbb lett volna a kb. 280 itemet 6 változatú mérőlapon szerepeltetni.

Mindegyik változat szinte ugyanazt a gondolkodási műveletet igényelte; a témák szinte sugallták ezt a megoldást. A legeredményesebben dolgoztak a sav-bázis reakciókkal, a kémhatás megállapításával és okával- vagyis az előző tematikus egység során központba került fogalmakkal. Biztosan sorolják be az elemeket a három elemcsoportba. Bizonytalanság mutatkozott az anyag szerkezetének ábrázolásában /jó a nitrogén és az ammónia, kevésbé a szén-monoxid és a szén-dioxid, pedig ez utóbbit 7. osztály óta ismerik/, egy-egy képlet felírásában, felhasználási területekben /még a szénsavat is használják szerintük műtrágyagyártásra, a festékiparban a bőriparban/.

Komoly hiányosság jelentkezik az anyagok tulajdonságainak kiválasztásában /ráismerés szintje csak!/, mit miből lehet laboratóriumban előállítani. Nagy a tévesztés annak ellenére, hogy mindenki látta, érezte a bemutatott kísérletek során. Megválaszolatlanul kevés kérdést hagytak, azt is inkább idő hiányában. Érdekes kettősség: A jó

tanulók a képletekre, szerkezetekre, egyenletekre koncentráltak, a gyengébbek inkább az anyagok tulajdonságaira.

III. A fémek és vegyületeik: Általában ismerik a fémvegyületek köznapit és tudományos nevét. A jellemerősségi sor alapján helyesen állapították meg a reakciók lejátszódásának tényét, de az ionegyenletek írása nem megy megnyugtató szinten, a hosszú sorokban sok a tévesztés. Ez a savmaradékionok nem pontos jelölésére vezethető részben vissza, másrészt a mellékcsoportokba tartozó fémek szerkezetének ismeretlenségére /nem is anyag ált. iskolában/. Itéletalkotásukban pontosan használják a szakszöveget. Az anyagismeret foka nem javult, a tulajdonságokat változatlanul keverik.

IV. Szerves kémia: Néhány területe közel áll a mindennapi élethez is, ezért érdeklődéssel tanulták. Az eredmények bizonyítékot szolgáltatnak. Biztosan kezelik a felhasználási területeket, a tulajdonságokat, ha közismert vegyületre vonatkozik /fehérjék, cukrok, kevésbé az acetilén, etilén, glicerin /. A képletek írásában eltérés van az egyes tanulók között, hasonlóan az okok feltárásában, ami gondolkodásuk fejlettségére enged következtetni.

A fentiek csak a két kísérleti osztály eredményeinek elemzése. A kontroll osztályok témazáróinak átlaga és szórása áll összehasonlítási alapként, s az elemzésben szereplő grafikonokban tüntettem fel.

A tanulók megoszlása a differenciált órákon:

	7.a				8.a				téma
	I.	II.	III.	IV.	I.	II.	III.	IV.	
tehetséggondozás	4	4	5	5	6	8	7	7	fő
felzárkóztatás	11	5	13	9	11	10	9	11	fő
egyéb foglalkozás	6	14	5	7	9	8	8	8	fő
összesen	21	23	23	21	26	26	24	26	fő

/A témazárót a hiányzók később megírták, eredményeikkel számoltam, de a táblázatban nem szerepelnek./

5. A differenciáltan foglalkoztató órák anyagának kiválasztása és összeállítása

A csoportok képességre szabott feladatokat kaptak, s a tanulók a siker reményében foghattak a megoldáshoz. Hisz ha nem optimális a nehézségi fok, ha a tanuló képességeit meghaladja, meg sem kíséri a megoldást, ha meg túl könnyű, nem kíséri a siker öröme munkáját. S a tanuló képes összevetni a feladat nehézségi szintjét és saját képességeit, tudását, így eldöntve, megvan-e az összhang.

Legkönnyebben a felzárkóztatást, pótlást szolgáló feladatsor állt össze, ugyanis kb. tíz éves szakvezetői munka során komoly feladatgyűjtemény halmozódott fel. Tapasztalatom, a főiskolai hallgatók rendkívül ötletesek a versenyhelyzetek teremtésében, a motiváló feladatok alkotásában.

Felhasználtam a munkafüzet még meg nem oldott példaanyagát, bár kevés számban tartalmaz. Az Ellenőrző feladatlapot gyakorlás jelleggel töltötték ki, önálló munka során, melyre osztályzatot nem kaptak./Ellenőrzésre a 4 változatu mérőlap szolgált./

A feladatok szövegezésénél törekedtem a szokatlan, figyelmet magára vonó megfogalmazásra, ahol lehetőség adódott, rajz segítse a képzelet működését, a gondolkodás megindítását.

Egy részük írásvetítőn került eléjük, másokat gépelve vagy stencilezve kapták meg. A válaszokat általában a füzetükbe írták.

A tehetségesek feladatlapjára memorizálásra szánt ismeretek is kerültek, hisz lexikális tudás nélkül nem lehet problémamegoldás, pedig e csoportban fontos a problémaközpontu foglalkoztatás. Ennek összeállításánál a kiegészítő anyagra tett javaslatokat vettem figyelembe.

A régi tantervhez írt szakköri munkafüzetek néhány problémafelvető kérdése adaptálhatónak bizonyult, illetve ötleteket adott.

Korábbi évek versenyfeladatainak egy része is gondolatort indított el a feladat összeállításához.

A cél nemcsak az értelmi képességek fejlesztése, intellektuális vonások erősítése volt, hanem a produktív képzelet, a manuális tevékenység fejlesztése is jó talajra találjon a kísérletek, a modellezés során. A kísérletek kiválasztásánál figyelembe kellett venni a szertár készletét, mely anyagok állnak rendelkezésre a törzsanyag elvégzésén túl. Mivel korábban működött szakkör, a szertár anyagát felfejlesztettük.

A feladatokat írásban kapták meg, s év végéig gyűjtve, összefűzve egy kis munkafüzet állt össze. Tartalmazta oldalszám megjelölésével a szakirodalomban egy-egy elméleti kérdés, probléma nyitját.

A szakköri program összeállításával ellentétben /ahol a tanuló megismerve a tanár javaslatát, kiegészíthette az érdeklődése, a tömegkommunikációs eszközök révén szerzett információi alapján/, itt előre megkapták a témakörhöz kapcsolódó ismeretanyagot, feladatsort.

A jó de nem érdeklődők foglalkoztatásához célszerűnek látszott elsőként a szertár felszereltségét figyelembe venni. Mely, tanuló-kísérletekhez használt vegyszerek vannak fogyóban, mert ezek előkészítésébe be lehetett vonni néhány vállalkozót. Melyek azok a modellek, melyeket felépíthetnének szertárfejlesztésként, s TANÉRT-nél nem szerzhetők be. Milyen irodalom található a könyvtárban, ezekben van-e, s melyek az adott témához kapcsolódó érdekességek. A következő tematikus egység első óráihoz mely kiselőadásokra lenne szükség. Az utóbbi időszak természettudományos folyóirataiból mit érdemes feldolgozásra ajánlani.

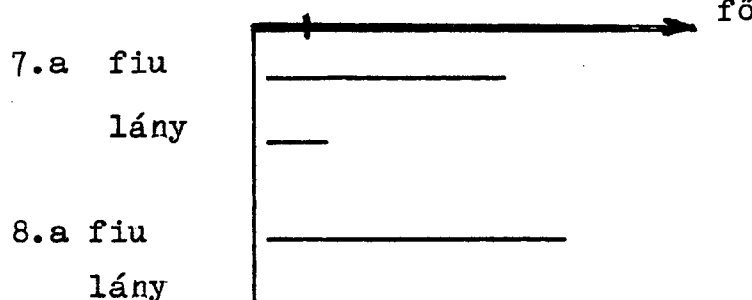
A tanulókat érdekli a kémiatörténet is, mikor mit fedeztek fel, milyen módon, milyen technikával. Mai, fejlettebb módszereinkkel való összehasonlításra ad ez alkalmat. Foglalkozhattak ezzel is.

6. A tehetséges tanulókkal való foglalkozás tartalma, formája, tapasztalatai

Milyen ismervek alapján választottam ki a tehetséggondozásba bevont tanulókat? A témák feldolgozása, elmélyítése során, megfigyeléseim szerint eredményesen tanultak, eredetibben oldották meg feladataikat /az írásbeli és a szóbeli problémákat/, az összefüggéseket gyorsabban, élesebben felismerték, s ehhez segítséget nem vagy alig igényeltek. A tantárgyhoz kapcsolódó szinte minden kérdés iránt érdeklődést mutattak. Nyitottak voltak minden információ számára. Röviden: könnyen, sokat, gyorsan tanultak, s ez a tehetség mércéjében, az eredményességben, a teljesítményben is megmutatkozott.

A jeles osztályzatot elérték /93%p/ közül nem mind kerültek e tanulók körébe. Nem teljes tehát a fedés a jelesek és a tehetségesek között. Volt köztük, aki a témazárókon "csak" négyes osztályzatot ért el, de érdeklődése a tárgy iránt mély, kitartó. S a tehetségek is különböző szintre fejleszthetők...

A fenti ismervek alapján a 7.a tanulói közül az első két alkalommal négy, majd egy ötödik, a 8.a-ból hét fő vett részt a főleg önállóságot igénylő munkában. Figyelemre méltó a fiu-lány arány előbbi javára tolódása. A lányok elsősorban szorgalmuk révén



kerültek előnyös helyzetbe. Az igazán eredeti megoldások nem tőlük származtak, az önálló munkában megoldott feladatok átnézése ezt mutatta. Érdeklődő, lelkes tagjai voltak e körnek.

A nyolcadik osztályban a tehetségesek csoportjában résztvevők

összetétele az első foglalkozásokon változott. Két tanuló addig kérte, hogy bekapcsolódhasson, míg ők is feladatlapot kaptak. Átmeneti lett az egyik, tartós a másik részvétele, bár eredményei elmaradtak a csoport átlagaitól.

Nem használtam a tanulók között a "tehetséges" kifejezést, inkább a "jók", az "érdeklődőbbek" jelzőket. Nemcsak azért, mert a tudományokban később nyilatkozik meg a tehetség, de el akartam kerülni egyfajta hamis öntudat kialakulását, s a villongásokat az egymás eredményei miatt ugyis irigykedők között.

A 12 tanuló közül, akikkel tehetségesként foglalkoztam, mindössze három rendelkezett a legtöbb ismervvel, melyet a szakirodalomban felsorolnak a hozzáértők, s akiről az átlag tanár is gyorsan megállapítja, kiemelkedő képességeit észrevéve. Mindhárom értelmiségi család gyereke, s a több testvér közül ők ébresztettek reményeket. Az egyik hetedik osztályos egyéni pályázatra beküldött, gombákról írt munkáját azzal a megjegyzéssel küldte vissza a bíráló bizottság - az elismerő szavak mellett -, hogy legközelebb önállóan dolgozzon. Honnan is tudták volna, hogy széles körű olvasottsága miatt a legkritikusabb időkben /pl. bemutató óra, zárótanítás/ a legváratlanabb kérdéseket teszi fel a témával összefüggésben, inspirációt kapva erre az elhangzottakból. Eddig /második éve/ még nem vetődött fel olyan kiegészítő anyag, melyhez hozzászólni ne tudott volna. Témazárója - más társaihoz hasonlóan - nem mindig jeles, s ez annak tulajdonítható, apróságokban figyelmetlen. Ugyanakkor, ha koncentrálni, hibátlan felmérőket ír.

Mindhárom említett tanulóra jellemző, minden lehetőséget kihasználják az órán a fecsegésre /jelzés a nevelőnek, nem a képességeik szerinti a terhelésük/, tehát foglalkoztatni kell őket. Magatartásuk, szorgalmuk nem példás. /A többi kilencé sem mind./ A kööttségeket nehezen viselik el - néhány tanár viszont őket...

Gyakori, hogy az órákon felvetek olyan problémákat, "fogós kérdéseket", melyekre tanult ismereteik megfelelő kiválogatásával és csoportosításával eredményesen adhatják meg a választ, a megfejtést. A legkifogástalanabbra jeles jár. /Kezdetben néhányan csodálkoztak, ilyen kicsiségre? S csak az elemzés mutatta meg, kinek kicsiség ez valóban./ Mindkét csoportban /7. és 8.o./ egy-egy fiu olyan szakszerű okfejtéssel, tömören fogalmazva láttatta meg a lényegét, társaik és a főiskolai hallgatók is csak álmélkodtak. A többiek részeredményekig jutottak el, esetenként a teljességig.

Olvasmányélményeik bizonyították, széles körben tájékozottak. Többlatinformációjukat képesek voltak a megfelelő témához kapcsolni, s olyan szellem alakult ki, nemcsak a differenciáló órákon vehették fel gondolataikat. Dolgozataikban, ahol nem zárt típusú kérdések szerepeltek, néhányan szinte állandóan eltérő szövegezést alkalmaztak, mint amit a tankönyvben találtak. /Nem is biztos, hogy mindig alaposan megtanulták, de tudtak gondolkodni./

A tantárgyi versenyeken is eredménnyel helytálltak. Egy hetedikes fiu a TIT -szervezte verseny országos döntőjébe jutott, kettő a városi II., egy az V. helyezett lett. Ketten tehetséges sportolók is, s közülük egyik a Tv országos matematika versenyének II. díját nyerte el. A csoport egy további tagja szintén matematikában is tehetségesként felvételt nyert a budapesti Fazekas M. Gimnázium speciális matematika tagozatára.

Szakköri munkafüzethez hasonló szerkesztésű programot kapott /lásd melléklet/ minden tehetségesnek feltételezett tanuló a témazárót követő órán, mely tartalmában nem a szűk tanulást szolgálta, elősegítette a tananyagban való elmélyedést. Megoldásaikat ebbe írták. A szabad, alkotó jellegű válaszokra lehetőséget adó feladatok mellett lexikális ismeretet is tartalmazott, mely alapját jelentet-

te egy-egy probléma megoldásának. Itt helyet kaptak a tantervben nem, vagy kiegészítő anyagként szereplő témák, de mindig azon körben, melyhez az elméleti alapokat a törzsanyagban elsajátították.

Ismeret és tevékenység arányosan került programjukba. Munkájuk középpontjában a kísérleti munka állt -a kémia kísérleti tudomány-, melyből önállóan szerzhettek tapasztalatokat megfigyelésük, elemzésük, értékelésük révén. Az így nyert tényanyagot képesek voltak általában önállóan elemezni, néha igényeltek tanári közreműködést. Munkafüzetük /ill. munkalapjuk/ segítette e tevékenységet: utasítást tartalmazott a kísérlet önálló lejegyzésére, a tapasztalat rögzítésére, a tényanyag analizálására, az okkeresésre.

A veszélyes anyagokkal végzendő és a bonyolultabb berendezést kívánó kísérleteket látták demonstrációs kísérletként; a kémcső méretűek érzékeléséhez sem kellett az írásvetítőt vagy a mikrokvettás berendezést igénybe venni, hisz még a nyolc tanuló is minden részletét jól megfigyelhette. Az egyszerűbb kísérleteket önállóan végezték. Megfigyelőkéességük, lényeglátásuk fejlődött, gyorsabban dolgoztak az eszközökkel, pontosabban, s óvatosabban is. Az anyag-takarékosságra nehezen, egyeseket nem lehetett rászoktatni. A kísérletek fegyelmezettséget követeltek, ami csak a meglepő látványnál vezetett hangos érzelemnyilvánításhoz.

Nagyobb az élmény tehát, s biztosabb a megfigyelés, ha a tanuló aktív résztvevője a kísérlet elvégzésének, a tapasztalat megszerzésének. A produktív képzelet fejlesztését, technikai fogások elsajátítását is szolgálták.

Munkájuknak szerves része volt az anyag mikrostrukturájának tanulmányozása a modellek segítségével. A kémiában a jelenség szintjén, a látványosságnál nem lehet megállni, hisz az csak a felszín. A kísérletek során csak a kezdeti és a végállapotot tudják az esetek



többségében megfigyelni. Tehát: melyek a kiindulási anyagok, mely tulajdonságokkal rendelkeznek, s a termék milyen anyag külső megjelenésében. Közben, a szerkezetben végbement változást, mely a minőség változását eredményezte, a képzelet segítségével magyarázhatják. Az anyag belső szerkezetéből adódó okkeresésre is szükség van, ami egy mélyebb megismeréshez juttatja a tanulót. Ez történhet pusztán logikai okfejtéssel, de még a jobb képességűek munkáját is megkönnyíthetjük a modellek használtatásával. Igénylik is a tanulók a szemléletességet. A különféle modellekkel a mikrostruktúra valósághoz közelbe hozható.

Ezek a tanulók igényesebb feladatok megválaszolásához használták elsősorban az applikációs modelleket, a pálcikamodelleket, de dolgoztak a kalottamodellel is. Az erőteljes szellemi erőfeszítésre készítő tartalmi feladatok álltak előtérben, s az összefüggések felismerését, a megértést könnyítették meg ezek az eszközök.

"A gondolkodás az ember legizgalmasabb, legnagyobb kalandja ezen a világon; a gondolkodás tehát sohasem lehet unalmas"- mondja Pólya György matematikus. A problémák megoldásához erre szükség is volt. Megfigyeltem, gyorsabban gondolkodtak, így időben hamarabb jutottak el a lényeg felismeréséig, a megértésig, ami e külön foglalkoztatás esetében örömet okozott./Az egész osztály együtt dolgoztatásakor ügyelni kell, nem biztos, mindenki eljutott ugyanerre a szintre./ A felfedezés, a tudás öröme ébresztett bennük.

Néhány témában tanári magyarázatot, előadást hallgattak meg. Utasítást kaptak arra, a lényegét jegyezzék le. Ezt magyar órákon is bevezették már. Hasonlóan jegyzetelték társaik kiselőadását: röviden, tömören. Ezekre a kiselőadásokra /számuk kevés volt/ előre megkért tanuló készült önállóan az adott szakirodalomból./pl: titrálás, indikátorfajta, pH és a mezőgazdaság, kémia történet stb./

Keményen kell a jó képességű tanulókat dolgoztatni, s terhelé-

süket arányosan növelni -javasolják-, hogy az erőfeszítés, a kitar-  
tás is fejlődjön. Ugyanis mivel könnyen teljesítik a tantervi köve-  
telményeket /sokaknak szinte az órai magyarázat elegendő, otthon  
alig tanul, mégis a jók között tartja a helyét/, nem ismerik meg az

A teljes feladatsort nem tudták feldolgozni az 1-2-3 óra alatt.  
/Különösen hűszűre sikerült a nemfémek és a szerves kémia/ A ki-  
sérletekkel nemcsak azért végeztek a rendelkezésre álló időben, mert  
az egyetlen olyan tevékenység, tanórán, mely bármely képességű ta-  
muló legkedveltebb foglalkozása, hanem mert nélkülük a kapcsolódó  
kérdések megválaszolása, a következtetések megállapítása sikertelen  
lett volna az otthoni munkában. Tehát az elemzés esetenként házi  
feladatra maradt, önállóságukra építve. Segítséget kaptak a megfej-  
téshez az ismeretterjesztő művekből, szak- és kézikönyvekből, lexi-  
konból, folyóiratokból, melyek érdeklődésük kielégítésére és tovább-  
alakítására is szolgáltak. Feladatlapjukat minden óra végén beszéd-  
tem, annak megállapítására, milyen eredménnyel, mennyire haladtak.  
Munkájukat a következő óra elején értékeltem. Örömmel hallgatták,  
ki hozta a megoldást a legszakszerűbb megfogalmazásban, s milyen  
más út vezetett a jóhoz.

Hosszabb-rövidebb idő múlva mindenki bemutatta a teljes mun-  
káját, ugyanis eltérő ütemben haladtak. Volt tanuló, akinek nehéz-  
séget jelentett az önálló feladatmegoldás, segítséggel könnyen is-  
merte fel az összefüggéseket. Előfordult, az adatokat, tényeket  
felsorolták a szakirodalom alapján, de ezzel befejezettnek tekin-  
tették, a magyarázat már nem kapott helyet. A számításos feladatok  
e csoportnál sem mentek hibátlanul. Nem lévén türelmük "iskolás"  
módon, apró lépésekben végigvezetni a megoldást, nagyvonaluságuk  
hibasorozat elindítója volt.

Önállóságuk hibákhoz is vezetett, de ezeken keresztül is gon-

dolgozómódjukat ismerhettem meg, másrészt a kudarc is tanulságos lehet.

Kevés idő jutott órákon a tehetségesekkel folytatott közös megbeszélésre, vitára. A téves következtetések korrigálására többnyire csak munkalapjuk beszédese, javítása során került sor, s ez később jobb azonnal. Felvetettek olyan kérdéseket, melyekre a választ a tanórák percekért való harcában alig vagy nincs idő megadni.

A szakkönyveket, lexikonokat egy idő után mind gyakorlottan kezelte, könnyen megtalálták a probléma megválaszolásának elméleti alapját. Néha a gondolkodás helyett is fellapozták.

A terv, a tehetséget mutató tanulók önálló foglalkoztatása nem valósult meg teljesen. Közel dolgoztak egymáshoz, így időnként csoportos megbeszélés folyt, egy-egy tanuló kifejtette egyéni véleményét, ismertette gondolatmenetét, vitatkoztak, érveltek. Gazdagodtak vele, nem tartom hibának.

## 7. A felzárkóztatás megvalósítása és eredményei

A témazárót 75%p alatt teljesítők /ez osztályzatra váltva elégtelen, elégséges vagy közepes/ felzárkóztató foglalkozáson pótolhatták hiányosságait.

Ahogy az 54. oldal táblázatában feltüntetett adatok mutatják, számuk a tematikus egységek nehézségi foka szerint változott mindkét évfolyamon, 7. osztályban 5 és 13 között, nyolcadikban 9 és 11 között. A hetedikesek közül öt állandó tagja volt ennek a csoportnak, ők tehát még a legkönnyebb témazárót is csak közepesre irták meg, nyolcadikban a számuk hét fő.

Ezek a tanulók lassabban haladtak, gyengébb eredményeiket is több segítséggel érték el. Egyeseknél a gyengébb adottságok mellett hiányzott a szorgalom, a kitartás. Másoknál a tanulással szembeni érdektelenség mutatkozott, pedig az aktív részvétel, az eredményességre törekvés nélkülözhetetlen. Az évismétlés miatti két nyolcadikos túlkorosra különösen jellemzők a fent leírtak. Átmeneti eredményeket lehetett csak elérni velük.

Legtöbben a tudáshoz szükséges megértésig eljutottak az órákon, de hiányzott az otthoni alapos rögzítés, a rendszeres tanulás, a tudatos bevésés, azaz a tanulással járó erőfeszítések. Így tudásuk hiányos maradt. Pedig az ismereteket sokoldalúan kell rögzíteni, beépíteni a meglevő fogalmi rendszerbe, s ebben a munkában a megértés fontos, de nem elegendő szint.

A kémiát 7. osztályban kezdik csak el tanulni, s már az első témakört követő mérés jelezte, lemaradás okozta kudarcok jelentkeznek, ha e nem megfelelő szintre alapozunk. Igaz viszont, ennek a tantárgynak az alapjait nem csak a kémia órákon szerzik. Építeni lehet -és kell is- a környezetismeret, a technika, a fizika tárgyakban megszerzett tudásra, ugyanis azok is természettudományos gondolkodásuknak részét képezik.

A hiányosságok okait, míg a tanulókat alaposan meg nem ismertem, biztonsággal nem állapíthattam meg. Lehetett gyenge adottságokból fakadó, de az előismeretekben való tájékozatlanság is, esetleg együttesük. S bár a tantestületben szokás az osztályozó értekezleteken a tanuló rövid jellemzése, főleg a más tárgyakban jó vagy átlagon alul teljesítők, ill. a magatartási problémákat okozók neve marad meg. Célszerű ezeket az információkat elraktározni, ugyanakkor fenn tartással is fogadni, legfeljebb tájolóként használni. Erre bizonyítékot mindkét osztály szolgáltatott, azokkal a tanulókkal, akiket érdektelennek, hanyagnak "neveztek ki", itt viszont igyekezetet, ha eredményt nem is mindig mutattak. Közülük az egyik az utolsó két témazárót jóra írta meg, kiselőadásokat vállalt, plusz irodalmat olvasott. Pedig ő is az elégséges szintről indult. Sajnos, a nyolcadik osztály második félévére, túl a továbbtanulási felvételen, többen visszaestek.

Mire 7. osztályban ezt az utolsóként bevezetésre kerülő új tantárgyat kezdik tanulni, tanulási szokásaik -jók, rosszak - már kialakultak. Az első tanórán megbeszélem velük a legcélszerűbb tanulási módot, s egy-egy sikertelen szereplés alkalmával is elhangzik az utmutatás, hogy lenne eredményesebb az időráfordítás. Azonban a begyakorolt rossz, helytelen szokásokon nehéz változtatni, s így van ez a tanulással is. Pedig a tantárgy bevezető témái vonzónak mutatják az egészet, a látványos kísérletek érdeklődést ébresztenek, a tárgyhöz való pozitív viszony kialakulását kínálják.

Megvizsgáltam olvasási készségüket. A tantárgy bevezető olvasmányának feldolgozása már jelezte néhány tanulónál a hiányokat. Pedig ezekbe az osztályokba az egyik kritérium a bekerüléshez a megfelelő olvasási készség volt. Összehasonlítottam -év végén - a kémia és az olvasás /irodalom/ osztályzatokat, s nem vezetett az összevetés meglepő eredményre. A kémiából közepes ill. gyenge eredményt mu-

tatók 21%-ának olvasásból is ugyanilyen a teljesítménye. S a kémia eredménye egyetlen tanuló esetében sem multa felül az irodalomét. Tehát a gyenge tanulmányi szereplés oka sok esetben ebben keresendő.

Az egyik nyolcadikos fiú hallatlan aktivitása, az új anyag feldolgozásába való maximális bekapcsolódása sokáig kivédte meglepően gyenge olvasási-írási készségét. Majdnem másfél évig bírta így a "versenyt",

Az anyagrész jellegétől is függött, milyen eredménnyel sajátították el. A fogalmak, tények kevésbé, az összefüggések felismerése és a magyarázata annál több gondot okozott, s a gondolkodásuk fejlettségére engedett következtetni. A lényeget gyakran nem ismerték fel. Az összehasonlítást igénylő feladatokban a tartalmi jegyeket külön-külön felsorolták, de a párhuzamba állítást csak kis lépésű irányított kérdésekre végezték el sikeresen. Csoportosításnál a szempontadás jelentett gondot.

A nyugodt tanulás feltételeit mindegyik, e csoportba tartozó tanuló szülei biztosították, ami inkább a tárgyi körülményekre vonatkozik. Egy részük foglalkozása miatt kevés időt fordított a tanuló otthoni munkájának ellenőrzésére, más részük ha akart volna, sem tudott segíteni felkészültsége miatt. A fogadó órákon nem találkoztam minden szülővel, s épp azokkal nem, ahol az együtt munkálkodásra szükség lett volna. Az évismétlők szülei viszont rendszeresen érdeklődtek. Két család válása erre az időre esett, szembeötlő volt a tanulók rapszódikus eredménye. Nem serkentette erőfeszítésre néhányukat a tulzott szülői elfoglaltság. A sikertelenség okát nem a felszínes tanulással, a kitartás hiányával magyarázták, hanem a tantestület előítéleteivel, mely a tanuló magatartásából fakadt. Ez esetben lehetett a legkevesebbet elérni.

Több szülő -vagy épp a gyerek- tulprogramozta a tanuló szabad idejét. A különórák, a heti több alkalommal folyó edzések szellemileg és fizikailag is elfárasztották a serdülő szervezetét, s fáradtan, az esti órákban nem mindenkinek maradt kitartása, hogy elsődleges kötelezettségének, a tanulásnak eleget tegyen.

A legfontosabb okokat soroltam fel, melyek a lemaradást okozhatták. Segíteni ezeken a tanórán lehetett./Hisz hiába szólt volna például bárki az országos ifikeretbe jutott, tehetséges röplabdázó edzésének csökkentése miatt,/bárki/ ha ő a jövőjét ezzel látta biztosítotttnak./

Miután a differenciáló órák első perceiben megismerték eredményeiket, a szervezési teendők után elfoglalták helyüket a gyakorlásra kijelöltek padsorában. Csaldódt arccal ültek le, s vették kezükbe a gépelt vagy stencilezett feladatsort, mely az egyéni hiányosságokat figyelembe véve állt össze. Nem mintha a lelkesedés követelmény lett volna, de egy lépés a sikerhez.

Viszonylag homogénebb lett a mindig kisebb létszámú csoport, s a megfigyelés szerint ez a körülmény sok előnnyel járt.Központi helyen a feladatmegoldás állt, bár az elméleti anyag ismétlésére is sor került. Röviden, frontális munkában felelevenítettük a szükséges fogalmakat;köztük a törzsanyag azon leglényegesebb elemeit, melyekre tartósan szükség lesz . A folyamatos ismétlés biztosította, hogy jól rögződjenek. Egy-egy példával magyaráztuk, ellenőriztük értésüket. Voltak olyan tanulók, akik egy-egy részletét az anyagnak csak többszöri magyarázatra értettek me. Különösen az összefüggésekre vonatkozott ez.

Szinezte a munkát, hogy a közös munka nem egyszerű kérdés-feleletet jelentett mindig, hanem gyakran szerepelt keresztretjtvény, igaz-hamis állítás, rajzos feladat, lapokkal letakart ábra, domino-

játék / a felismerés szintjét jelentette ugyan, hisz a kiosztott lapokon a válasz is szerepelt valakinél, de feszültséget keltett, izgalommal járt, fokozta az érdeklődést/.

A hiányosságok pótlására, bizonyos tudáselemek felszinen tartására, mások begyakorlására és alkalmazására kapták a feladatlapot. Mivel szerkesztése a témazárók eredményei, elemzése alapján történt, mindenki talált egyéni "gondjaihoz" megfelelőt. Ha ugyanaz a terület több tanulónál fehér foltként jelentkezett, akkor közös gyakorló feladatokkal indítottunk a megoldásukhoz szükséges fogalmak fellelevenítése után. Ezt tettük például az oldatok töménységének kiszámításánál, az ionvegyületek képletének írásánál, kémiai egyenletek megszerkesztésénél, egy-egy vegyület jellemzésénél, szerves vegyületek reakcióinál.

Mivel önálló feladatok megoldásában kell bizonyítani az alkalmazóképes tudást, a közös gyakorlást részben majd teljesen egyénileg megoldott kérdések sora követte. Visszacsatolásuk lehetőséget adott mind a megerősítésre, mind a szabályozásra, a magyarázatra, a korrigálásra, a tisztázásra.

A tanár szerepe itt az irányítás, a segítség. Minden tanulóval egyénileg is alkalmam nyílt foglalkozni, legtöbbször a leggyengébbekkel. Természetesen, náluk is időt hagyva a próbálkozásra, az önállóságra a típusfeladatok megoldásában.

Gyakrabban került sor a szereplésre, s minden megnyilatkozásuk nyugodtan elhangzó, személyre szóló értékeléssel zárult, jelezve a szintet, s a további javítás útját, tartalmát a hesezabb lélegzetű, összetettebb produkciók után. Mindez a szóbeli és az írásbeli kifejezőkészség fejlesztését is szolgálta. "A megismerés képességei -az információk felfogása, megtartása, feldolgozása és a cselekvése - is csak a kommunikációs képességek fejlődésével párhuzamosan formálhatók a kívánt szintre." /51./ Épp ezért minden feladatot /tankönyv-



ből, munkafüzetből, külön szerkesztett feladatlapról/ a tanuló olvasott fel. Ezután az értelmezés következett. Sok volt a pontatlanság, különösen a szakkifejezések kiejtése botladozott, akadozott.

Megnehezítette a felzárkózást a kémiai feladatok megoldásánál, hogy más tantárgyból tanultakban -elsősorban matematika- is hiányosság volt. Az alapja a kémiában elsajátított ismeret, s csak az utolsó lépésnél alakítjuk matematikai problémává a feladatot. E számítások egyszerű matematikai műveletek /százalékszámítás, következtetések, zárójel használata, alpműveletek, főleg törtekkel való osztás!/ alkalmazását igénylik. A tapasztalatom szerint az akadály a felsoroltak hiányosságaiból fakad; még azoknál a tanulóknál is találkoztam ezzel a problémával, akik a felzárkóztatásba nem kerültek be, mert más kérdések kompenzálták a pontok szerint az itt elért alacsonyabb szintet.

A kémiai feladatok megoldása a felzárkóztatás utánra sem alakult elég megnyugtatóan. Pedig szükség van rá, szövegükön keresztül a természettudományos szemlélet is alakítható, könnyebb a gyakorlati élettal kapcsolatot találni. Ezért olyan feladatokon gyakoroltak, melyek bonyolult számításokat nem igényeltek, de az összefüggések felismertetésére, a logikus gondolkodás fejlesztésére alkalmasak voltak.

Minden differenciált óra után beszédtem a feladatlapjukat ill. a füzetüket. Egy ún. "javítási lapon" bejegyzésre kerültek az újabb adatok, melyek az önálló munka alapján gyűltek össze. Osztályzatot nem kaptak a munkájukra, hisz a tudata már feszültséggel járna, a gyakorlás jellegével sem összeegyeztethető. Viszont az órai munkájuk ellenőrzésével állandóan friss információ szerezhető a felzárkóztatás színvonaláról, különösen ha az említett 2-3 órával nem tekintjük befejezettnek, megoldottnak a kérdést.

A motivációt nem lehetett figyelmen kívül hagyni ebben a munká-

ban, hisz az aktivitás biztosításának fontos lehetősége, főképp ebben az életkorban. A felületes, gyenge szorgalmu tanuló számára a felzárkóztatás célja, hogy majd a következő témáknál hasznosítani tudja a pótlások során újra elsajátított, a sok gyakorlással többé-kevésbé megerősített ismereteket, nem elég motiváló, tulságosan távoli cél. A megszerzendő tudás-a későn érő tanuló sajátosága- nem kelt lelkesedést.

Közelebbi célként kínálkozott a javitó dolgozat írása, hogy érdemjegyben is megmutatkozhasson az eredmény. A többség igényelte is, a közömbös tanulók elviselték, egykedvűen fogadták. Erre a differenciált órák utolsó 15-20 percében, vagy a következő egység bevezető órájának az elején került sor. A gyakorlást követően kaptak írásbeli feladatot, melyet érdemjeggyel is minősítettem a javításkor.

A javító dolgozat feladatai nem ölelték fel a tematikus egység teljes tartalmát, inkább a hiányosságokhoz igazodtak. /lásd: melléklet/ Eredménye változó képet mutatott. Ezek a tanulók általában a témazárót nem elégtelenre irták meg, sokukat néhány pont választotta el a jobb osztályzattól. Ezért könnyebben értek el egy jeggyel jobbat. Más részük, akik az elégségest is erőfeszítéssel szereztek, legfeljebb több pontot gyűjtöttek, de az osztályzatuk nem ugrott meg. Ez utóbbiak nem szívesen vállalkoztak az újabb kudarcra.

Általában volt olyan jól teljesítő tanuló /nem a tehetséggondozásba bevontak között/, aki vállalkozott, segítségére lesz társának a felzárkózásban. Ezzel a tutor képességei is fejlődtek: a tanítva tanulással az iskolák történetét vizsgálva több helyen találkozhatunk. Mindig baráti körbe tartozók korrepetálását végezték. Magyaráztak, kérdeztek, gyakoroltattak, ellenőriztek, javítottak- megkönnyítették a nevelő munkáját ezzel. Mivel a lemaradás egyik oka gyakran a nem kellő szintű olvasási készség /lásd előbb/, sugallma-

zásra, olvastatták is társukat, az olvasottakat értelmeztették. Megmutatták, hogy lehet a szövegből a lényegét kiemelni.

Összességében megállapítható, a felzárkóztatás során végzett közös és önálló munka a többségnél eredményes, hatékony volt. Az egyes tanulóra vetítve a kép nem ilyen pozitív. Azok, akiknél hiányzott a szorgalom, a kitartás, a segítség ellenére sem érték el a kitűzött célt. A felzárkóztatás csak azoknál lehet sikeres, akik maguk is erőfeszítést tesznek ennek érdekében. A lusta, közönyös tanulót "nyugalmi helyzetéből" nagyon nehéz kimotoztatni.

Ugyanakkor voltak, akik komoly erőfeszítés ellenére sem képesek többre. Mindenkinél minden hiányosság nem számolható fel.

Az egyetlen, elégséges-elégtelen határán álló tanuló viszont érezve, meg kell ragadnia a lehetőséget, lassan igyekezetet mutatott. Ebben közrejátszott más tárgybéli "veszélyhelyzete" is.

A közönyösek rendbontásra kísérelték meg felhasználni ezeket az órákat. -Ugyse tudom megtanulni - felkiáltással meg se próbálták. Mindössze két fő volt, de munkára bírásuk sok fáradtságot okozott.

A munka üteme a gyengébb tanulókkal lelassult. A feladatok száma kevesebb volt, elemzésük aprólékos lehetett. Nyugodt, feszültségmentes körülmények között bátrabban szóltak. Nem kellett tartaniuk a jók olykor lekicsinylő megjegyzéseitől. Mindez önbizalmukat erősítette.

Az iskolában elkezdett gyakorlás többször kiegészült otthoni feladatokkal. Sajnos, a munkafüzet nem elegendő számban tartalmaz alkalmazásra megfelelő példatárat, ezért ezt is szerkeszteni, sokszorosítani kellett.

Jó lett volna tanulási technikájuk ismeretében tanácsot adni a gazdaságosabb módra, de nehéz megismerni, fellelni benne a célszerűtlent.

8. A jó eredményt elért, de a tantárgy iránt nem érdeklődő  
tanulók munkájának megszervezése

Minden témazárót követően elfoglaltságot kellett keresni, találni, biztosítani az 1-2-3 órára azoknak a tanulóknak, akik a tantárgy adott egységének ismereteit eredményesen sajátították el /75%p fölött, azaz jó vagy jeles osztályzatra/, de a kémia nem tartozik az érdeklődési területeik közé. Tanulják kötelességből, szorgalommal, de mélyebb ismeretek szerzésére nem szívesen vállalkoznak. Többségében szorgalmas tanulók, lehet, hogy vannak köztük más területen tehetségesek.

Ők azok, akik rendszeresen, alaposan felkészülnek az órákra, megbízható az emlékezetük olyannyira, nemcsak a tankönyv szavait adják vissza pontosan, hanem a tanáruk magyarázatára, sajátos kifejezéseire, szóhasználatára is emlékeznek. Bemutató órákon kész mondatok vagy mondatrészek birtokában elfogulatlanul szerepelnek. Általában a pedagógusok szemszögéből ők az ideális tanulók.

Azonban hiányzik belőlük a problémaérzékenység, hiányoznak az önálló gondolatok. Problémamegoldásuk általában reprodukív.

Gyakorlatilag a felmentésük a differenciált képességfejlesztő órákról nem megoldható. De luxus is lenne ennyi órát kihasználatlanul hagyni. A személyiségfejlesztés érdekében célszerű őket is foglalkoztatni. Annál is inkább, mert egy részük szívesen vállalkozik plusz munkára: kiselőadás, gyűjtőmunka, megfigyelés, más részük tanári, hallgatói felkérésre tevékenykedik.

Foglalkoztatásuk gyakorlati kivitelezése a következők szerint történt:

Miután megismerték a témazáró eredményét, 3-4 tanulónként megkapták egy-egy lapon feltüntetve az az órán választható ajánlott elfoglaltságokat. /Ezek felsorolása a mellékletben, /

Ezek száma igazodott e tanulók létszámához.

Már a szünetben, előkészítve a terembe kerültek külön-külön elhelyezve asztalokon a könyvek, folyóiratok, kísérleti eszközök, modellek, berendezve várta őket a "dia-sarok". Látványuk gyorsította a választást. Ha ugyanaz nyerte meg többek tetszését, s rendelkezésre állt elég eszköz, tehették; ha nem, hasonló irányba terelve érdeklődésüket segitettem a megfelelő elfoglaltságot megtalálni. Ugyanis a könyvekből és a folyóiratokból általában egy-egy példány állt rendelkezésükre.

Megkönnyítette a választást, hogy az olvasni valókhöz figyelemkeltő problémafelvetéssel igyekeztem kedvet ébresztetni. E problémákra csak az egész elolvasása során kaphattak választ. De lehetőség nyílt arra is, szabadon, érdeklődésük szerint olvassanak a bevitt irodalomból, hisz pl. az Élet és Tudomány egy-egy cikke ajánlás nélkül is, csak a cím alapján elég csábító.

A választás után néhány kérdés /pl: a füzetbe lehet a cikket jegyzetelni vagy külön lapra, az elkészített modelleket a gyakorlat után szétszedjék-e stb./ , pontosítás, utasítás hangzott még el, majd elvonultak a kijelölt helyre, s az ott elhelyezett eszközökkel munkába kezdtek.

Többségében egyénileg dolgoztak, csak a kísérletek egy része és a diafilmek nézése történt párban, csoportban. A cikkekbe, könyvekbe elmélyedni, az egyszerűbb modelleket elkészíteni gyorsabb és hatékonyabb önállóan. Esetenként kérték, a kiszemelt cikket ketten dolgozhassák fel. Ilyenkor, együtt értelmezve, megvitatva kevésbé leckeszerűen számoltak be róla. Ugyanis egy-egy kifejezést, szakszót az egymás közti beszélgetésben már használtak, nem az osztály előtt mondták ki először, bizonytalanul, bátortalanul.

A cikkek olvasása kedvelt elfoglaltságnak bizonyult. Egy ré-

ezük a tantárgyhoz közvetlenül kapcsolódott: a kőolajjal, a műanyagokkal, a benzinszükösséggel, a vaskohászattal, a szénbányászattal foglalkozók. Ezek kapcsán a környezetszennyeződés és a környezetvédelem is a figyelem középpontjába kerülhetett. Rendkívül tájékozottak e kérdésben a gyerekek, szigorúan elítélve szóltak a tapasztalt visszasságokról.

Ezek az órákon állt össze a következő tematikus egységhez kapcsolódó 3-4 perces kiselőadások anyaga. A tájékoztató lapról tudták, mikor kerül sorra. Két-három óránál későbbre nem kaptak feladatot, hisz addigra kisebb olvasmányaik élménye. Így ismertették meg társaikat nagy feltalálók, tudósok életével és munkásságával, néhány anyag sajátosságaival, felhasználásával.

Az első önállóan összeállított kiselőadások arra figyelmeztettek, szükség van a tartalmi és formai korrekcióra ahhoz, társaik valóban színvonalas ismertetőt hallhassanak. Meglepett, a jók is mennyire el tudnak veszni a részletekben. Előfordult, a lényeg elszikkadt, nem ismerték fel. E tanulók közül is néhány igen lassan és nem kellő pontossággal olvas. Egyesek viszont nehezen tudták érthetően, tömören, lényegre törve előadni az olvasottakat.

A fiúk a ritkaságokat, technikai jellegű találmányokat, ezek üzemanyagát ismertető könyveket, folyóiratokat kerestek, köztük amiről már volt információjuk. Képesnek bizonyultak meglevő olvasmányélményeikhez kapcsolni az új ismereteket, s érdeklődést keltve előadni.

Nem szorosan a kémia, hanem általában a természettudományok kérdéseivel foglalkozó könyveket, életrajzi regényeket, cikkeket is találtak. Ha az olvasást, feldolgozást az órán nem fejezték be, hazavihették az anyagot.

Ezek a tanulók sokféle irodalommal dolgozhattak a differenciált órákon. Sajnos, gyengébb képességű társaik, akik közül sokan

kimaradtak ebből, pedig olvasási nehézségekkel többen közülük küzdenek, még 7-8. osztályban is, az évismétlőkről és a tulkorosokról nem is szólva. Passzív szemlélők, befogadók lettek, jóllehet nekik lenne szükségük arra, gyakorolják a szövegértést. Ezeknek a kiselőadásoknak sok érdekességét hallva született a véleményük, hogy ők szintén szívesen olvasgattak volna. /lásd: A tanulók véleménye/

Az olvasmányélményeikből beszámolhattak az egész osztály előtt, egy szűkebb kör előtt, de készíthettek a faliujságra is kis tudósítást. Mindezzel a cél, hogy képesek legyenek a lényeg kiemelésére, s hogy iskolatársaikban is érdeklődést ébresszenek. Hisz a természettudományok eredményeiként szinte naponta jelennek meg életünket kényelmesebbé tenni akaró újdonságok.

Élővé vált ezalatt a faliujság. Órán kívül is kerestek képeket, cikkeket, cserélték az anyagot. S nemcsak azok a tanulók vettek részt e szerkesztő munkában, akiknek a differenciált órákon alkalmuk nyílt rá, hanem még a gyengébbek közül is többen. Igaz, ők a könnyebb megoldást választva, kivágott cikkeket hoztak.

A faliujságon helyeztük el a Rádió és Tv ujság alapján összeállított műsor ajánlást. Mivel a faliujság helye a folyósó, 4-8. osztályosokig bárki rendszeresen friss élményhez juthatott.

Mióta tanulókisérlet is szerepelt a választható feladatok sorában, nem irigyelték a tehetségeseket. Már az első "rendhagyó óra" után jelezték, legszívesebben csak kísérleteznének. Kérésüknek már azért is helyt kellett adni, mert a természettudományos tárgyak oktatásában valóban a kísérletek a legjelentősebbek. Az ok-okozati összefüggések felismerésének, a törvények megállapításának kiindulása, tapasztalati tényanyaga belőlük származik, de elméleti következtetések bizonyítékaul is szolgálnak. Találó Victor András kijelentése, miszerint "A természettudományok oktatásának egyik alappillére a kísérlet".

Előnyei miatt minden lehetőséget használjunk ki a kísérleteztetésre. Természetesen a tanulók nem az előbb említett pozitívumok miatt részesítik előnyben a szemléltetésnek ezt a módját. A manuális tevékenység mellett a látvány a legfőbb vonzereje. Pedig a kísérlet nem játék! Eszköz a tudás megszerzéséhez. S mivel tanítványaink -érthetően- erről szeretnek megfélekedezni, nekünk kell úgy irányítani őket, igényük legyen a kísérletek jelenségei mögött a lényeg keresése, az okok feltárása. Figyelmük ne ragadhasson le a látványosságnál /szin, hang, füst/, hisz az csak a felszín.

A tanuló-kísérleteket általában párban végezték, témáját a kiegészítő anyag területéről véve, mely a törzsanyag jobb megértését szolgálta, de szertárfejlesztő funkciót is betöltött. Így a tanuló-kísérletekhez készítettek meghatározott koncentrációju oldatokat, indikátorokat / konyhasó-, rézgálic-, timsó-, cukoroldat, fenolftalein, HCl hígítása stb./, de ez a manuális tevékenység számolással, méréssel járt együtt. Vagyis szellemi munkával, hogy mentális képességeik is fejlődjenek. A reprodukív kísérleteknek is van létjogosultsága /pl: szép kristályok készítése/.

Vetítettek természettudományos ismeretekkel foglalkozó diafilmeket csoportban /általában 3-6 fő/ . Hogy figyelmük a lényegre irányuljon, előre megkapták a kérdéseket a film irányított szemléléséhez. A tudományág egy-egy részterületének kérdéseiről, nagy feltalálások körülményeiről értesülhettek így. A kérdésekre a rövid választ a füzetükbe irták. Ellenőrzésük, illetve átnézésük vagy még az órán megtörtént, vagy későbbi téma feldolgozásakor mesélhettek a látottakról, ez utóbbi megoldással elérve, tudásuk közkinccsé válását.

A "dia-sarokban" folyó munka nem vonta el a mással /főképp felzárkózással/ foglalkozók figyelmét, mert jól elkülönített helyet a-



lakítottunk ki a vetítéshez.

Rajzos feladatokat nem szívesen vállaltak, gyűjtőmunkát viszont igen! Így készült a műanyagok csoportosítását bemutató, egy-egy eszközzel hitelessé tett szemléltető falikép. A szülők is besegítettek, hogy a neves tudóokról készült képek megfelelő nagytásban kerüljenek a terem falára.

A modellezést, előnyei miatt, nem hagyhattam kihasználatlanul ebben a csoportban sem. Csak részben manuális tevékenység, hisz a feladatok utasításában adhatunk szellemi erőfeszítésre készítőket. /lásd melléklet/

A kémia előadó nem rögzített asztalait egymástól távolabb helyezve zavarmentes terepet adtak a forgószinpad jellegű, önálló modellezéshez. Ezeken helyeztük el az írószerboltokban vásárolható műanyag tálcák rekeszeiben az építéshez szükséges elemeket. A feladatok számozott lapokon szerepeltek, s az utasítás szerint építettek, csoportosítottak, tanulmányoztak stb. Nehezítette a munkát, hogy nem egyetlen modell elkészítéséhez szükséges elemet találtak, hanem 7-8-hoz, feltételezve, ennyien jutnak ehhez a feladathoz. Munkájukat önállóan végezték, de ha az utasítás szerint nem tudtak eligazodni, kérhettek segítséget. Az ellenőrzés még az órán megtörtént, hisz a kész modellre elég egy pillantást vetni, s azonnal minősíthető. A füzetbe lejegyzett képletek, csoportok helyességére több időt kellett fordítani, s ha nem fért az órába, javításához beadták a füzetüket, jöllehet célszerűbb munka közben módosíttatni.

Szertárfejlesztés céljára készített modelljeiket külön dobozban gyűjtöttük, hogy következő társuk munkája is önálló lehessen. Más esetben a feladatlap az eredeti állapot visszaállítására /szét-szedésre/ tartalmazott utasítást. A fantáziát is megmozgató munka kedvelt elfoglaltságnak bizonyult.

#### IV. Eredmények, következtetések

##### 1. A tanulók véleménye

Általában értékes, hasznosítható véleményekhez jutunk az érintettek megkérdezése során. Így történt ez esetben is.

Menet közben tájékozódva korrekcióra, módosításra is sor került. Mint korábban láttuk, a több kísérlet, az osztályzatban is megmutatkozó javítás, az érdekes versenyfeladatok e jelzések hatására épültek be az órákba.

A tanév végén, munkánk értékelésekor írásban kértem a tanulók véleményét a "rendhagyó órákról". Név nélkül írták le röviden, mi tetszett, mi kevésbé, s esetleg milyen ötletük, javaslatuk van a következő év hasonló szervezéséhez.

Őszintén, általában az egész osztály munkáját szem előtt tartva nyilatkoztak, s a névtelenség ellenére annyi kiderült a válaszokból, melyik csoportban dolgozott többet az év során. Természetesen másképp, más oldalról látja ezeket az órákat a gyenge tanuló, és az, aki kikerülhetett a törzsanyag zártságából.

Álljon itt néhány a véleményekből!

"Nekem nagyon tetszettek ezek az órák, csak sajnós túl kevés ilyen óra van, A kísérletek tetszettek különösen és az egyéni munka." 7.o.

Több tanulónál is előfordul, hogy a gyakoriságukat szorgalmazza. Ugyanis a többség szerint hasznosak, felszabadultak az órák.

"Szerintem szuper jó ez, csak azt nem találom jónak, hogy a hármasok is gyakorolnak. Ezt azért mondom, mert van, akinek a témazárója sose sikerül hármasnál jobbra, és azok nem vehetnek részt olyan érdekes kísérletekben vagy olvasáson. Azt viszont jónak tartom, hogy

az egyes, kettes és a hármas újra írhat dolgozatot." 7.o. - Vajon ha nem a törzsanyagot gyakorolja, hogy írhatna abból sikeres javítást.

"A hármas és annál rosszabbat kapott tanulónak kell az ismétlés."

"Nagyon jó, hogy vannak ilyen órák. Viszont nem jó az, hogy ha rossz-

szat irtam, külön kell dolgoznom. Jobb lenne érdekes cikkeket olvasnom, talán akkor jobban szeretném a kémiát." 7.o.

"Szerintem hasznosak az órák, csak rossz a csoportosítás. Egyszer egyszer a hármásoknak is jó lenne utánanézni könyvekben az érdekes kémiai dolgoknak." 7.o. Ugyanez a gondolat másnál: "... nekik miért nincs lazítás vagy érdekességek tanulmányozása?" 7.o.

"Szerintem jók ezek az órák, érdekesek, és még azt is érdeklik, akik nem különösebben rajongnak a kémiáért." 8.o. - ő sem!

"Másképp azért jó, mert abból az anyagrészből esetleg rossz dolgot irt, de utána újra átveheti a kérdéseket, és ez az anyag így jobban megmarad az agyában." 8.o.

"Érdekesek, de csak annak a számára, akinek eredményei megfelelőek voltak ahhoz, hogy ne az írott anyagot gyakorolja, hanem kémiai tudását, feljegyzéseit gyarapítsa. Jó volt benne, hogy sok kísérletet lehetett végezni, és így sokkal könnyebben rá lehetett jönni egyes dolgokra, amire elméletben nem vagy csak nehezen." 8.o.

"... jó volt, hogy mindig sokféle dolog között lehetett választani."

Egy-két tanuló kifogásolta, hogy az "örökös ötösök" kerültek a tehetségesek csoportjába. Valójában figyelmük csak arra a 3-5 irigylt társukra terjedt ki, akik náluk előnyösebb megítélésű csoportban dolgozhattak, hisz mélyebb érdeklődésük alapján egyéb tantárgyban gyengébbek is kaptak itt helyet.

"Énnekem tetszett, mert mindig kísérletet vagy gyűjtőmunkát végeztem a következő órára. Kivétel az utolsó dolgozat, amikor gyakorolnom kellett volna, de szerencsére a Móni korrepetált." 8.o.

"Akik igazán érdeklődtek, továbbfejleszthették tudásukat, és olyan dolgokat is megtudhattak, amire órán nem tehetnek szert. Ezek az órák mindenkinek csak a javára váltak. A kísérlet különösen mindenkit érdekelt, többször kellett volna." 8.o.

"A rendhagyó órákról az a véleményem, hogy nagyon jó. Nemcsak azért,

mért nem kell tanulni, mert tanulás helyett dolgozunk azért, de kell egy kis kikapcsolódás, olyat csinálni, amit félig-meddig mi határozzunk el. "7.o.

"Jól el volt osztva a munka. Az 1-2-3 gyakorolt, s ez rájuk is fért, mert egyébként otthon nem hiszem, hogy megtanulták volna. A 4-5-nek különböző érdekes feladatok voltak. Egyik órán az "Opeccal" néztem át egy anyagot, ami rám is rámfért, az "Opecra" is." 8.o.

"Azért volt jó, mert én olyan feladatlapot irtam, amit csak 6-7 gyerekek, a legjobb; csak az volt a baj, hogy a kérdések túl nehezek voltak." 8.o. Ugyanakkor a tehetségesek közül egy társa:

"Jó ötletnek tartom. A kísérletekért teljesen odavagyok. Érdekes kérdések voltak a lapokon, csak könnyű volt választ találni." 8.o.

"Nekem tetszenek az előadások is. Mindig valami érdekeset hallok."

"...Érdekes lenne az is, ha ezeknek a kísérleteknek olyan haszna lenne, hogy a kapott anyagot a szertárban föl lehetne használni, vagy akár csak bemutatni. S ha csak egy kísérletet végeznénk, de ahhoz hosszabb, bonyolultabb kérdések lennének." 7.o.

Hosszan elidőzhetnénk még a válaszoknál, hisz majdnem mindegyik tartalmazott valami újat, vagy eredeti megfogalmazást. A lényegük, hogy ők is látták és egyet értettek a "csoportképzés" lényegével, t.i. a teljesítmény szerinti foglalkoztatással.

Tanulás, a gyengék felzárkóztatása még mindig nem eléggé vonzó formában történt. Talán nem is lehet azzá tenni, ha mellettük más jellegű elfoglaltság folyik. A javítást szívesen vállalták, igényelték is. S a kísérlet a lehető legjobb dolog egy órában!

A tehetségesek sem egyenlő képességűek, ugyanaz a kérdés az egyiket komoly fejtörésre készíti, míg a másik könnyedén megválaszolja.

A választási lehetőség, a kötetlenség, az érdekesség motivál.

## 2. Ismereteik, képességeik alakulása

Az egyes csoportok tevékenységének ismertetésekor szóltam már néhány eredményről és fogyatékokról. Összefoglalóan elmondható, kedvező tapasztalatok születtek a differenciált órákon folyó, más-más alapról induló tanulók képességfejlesztésében. A kísérlet végén is eltért az elért szintjük -természetesen-, de magasabb eredményekben.

Felszínre kerültek az egyéni hiányosságok. Lehetőséget kaptak a megszüntetésükre. Különböző okok miatt nem mindenkinél sikerült ez teljesen, hisz míg a fogalmak, tények terén kevesebb lett a bizonytalanság, az összefüggések felismerésében, a megértett és megtanult ismeretek alkalmazásában további munkára van szükség. Erősödött a figyelmük. Sikerélményhez jutottak a gyengék is, ami önbi-zalmukat növelte.

Felvetődhet a kérdés, elég-e az évi 8-9 óra a felzárkóztatáshoz? Nem! Viszont a többi tanórán, az osztály együtt munkáltatása során folytatódott a begyakorlás, az aktuális és a permanens ismétléssel, ami szintén hozzájárult a hiányosságok halmozódásának kivédéséhez.

A tehetségnevelésbe bevont tanulók belekóstolhattak a kutatásba, a gyűjtőmunkába, esetenként a szakmai vitába. Az összeállított programjuk alapján felmerültek egyéni kívánságok a bőséges kínálat ellenére. Többet, nehezebbet, összetettebbet, gyorsabb haladási ütemben végeztek el. Tudásszomjuk növekedett, ezek az órák a további buvárkodásra jó indítékot jelentettek. Magyarázatot kaptak sok, tömegkommunikációs eszközről nyert ismeretükre. Gyakorlatot szereztek szakkönyvek, lexikonok használatában. Önállóan keresték a kérdésekre a választ, ezzel fejlődött problémamegoldó képességük, megfigyelőképességük. Biztosabban kísérleteztek, jobb technikával./manuális képesség/

Javult irás-és beszédkésztségük, pontosabb lett a szaknyelv használata.

A tárggyal összefüggő pályaválasztás egy tanulót érintett: vegyi ipari szakközépiskolában folytatta tanulmányait.

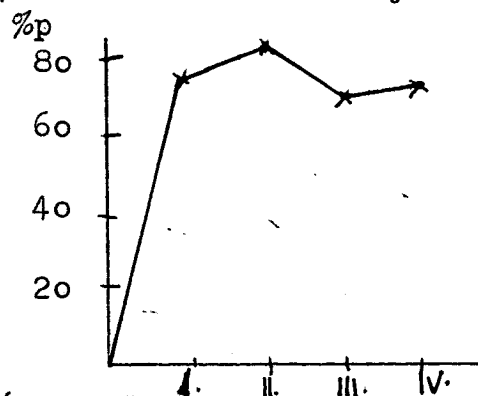
Jelentkezett az igény a következő évben indítandó szakkör iránt. Ugyanis a kísérlet csak meghatározott alkalmakra vonatkozott, s a rendszeresség mélyebb érdeklődés kielégítését szolgálná.

A kísérlet egyik célja a főleg értelmi képességek fejlesztése volt. Gyarapodott tudásuk az aktív, intenzív foglalkoztatás során. Ez a témazárók eredményében kifejezésre kell, hogy jusson, bár azok eltérő nehézségi foka is közrejátsszik az elért szintben.

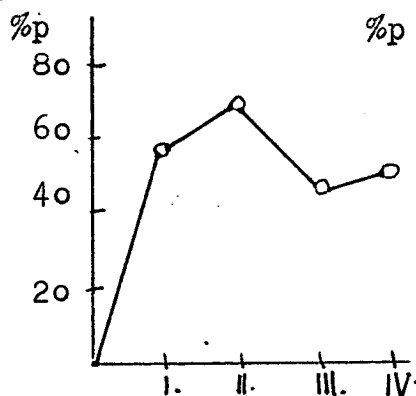
A kontroll osztályok adatai összehasonlításra csak olyan vonatkozásban alkalmasak, milyen tendencia mutatható ki náluk a kísérleti osztályokhoz viszonyítva. /Ezekbe az osztályokba a kevésbé jó értelmi képességűek kerültek, természetes, hogy minden eredményük alacsonyabb./

Az évi négy témazárón elért átlagot vizsgálva: A hetedikeseknél a 7.c II. témazárójának eredményét kivéve az átlagokban ugyanaz a tendencia jelentkezik, ahogy a grafikon is mutatja.

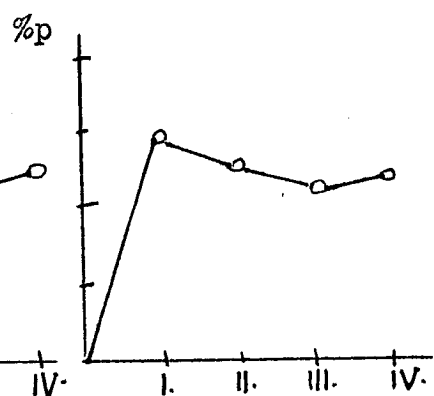
7.a kísérleti osztály



7.b kontroll

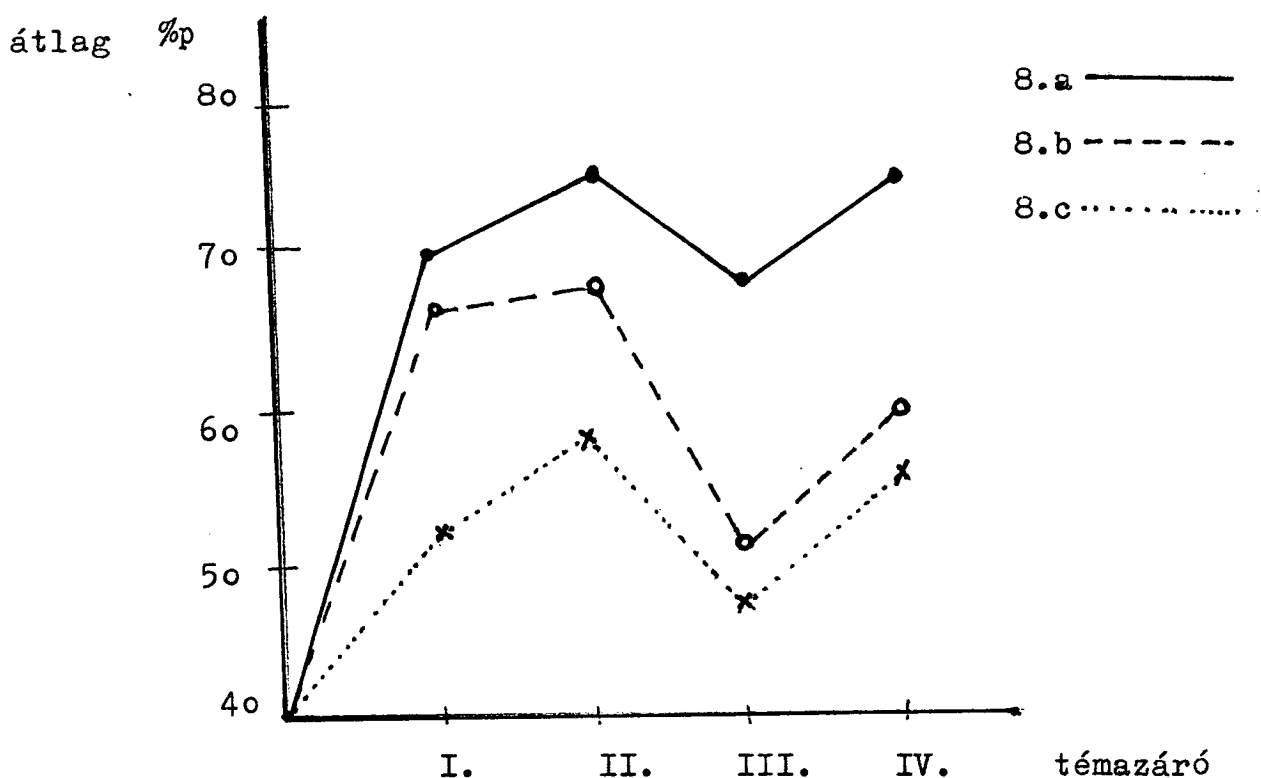


7.c kontroll



Érthető a visszaesés a kémiai kötéseknel és a számításoknál /III-IV. téma/. A szórások értéke egy esetben kicsi, egyszer közepes, s két témazárónál erős a 7.a-ban. A másik két osztályban szélsőséges értékeket is találunk./lásd: a grafikonokon feltüntetett adatokat/

A nyolcadikosok eredményeit téve a vizsgálat tárgyává, a fémekből irt témazárót nem tekintve /ahol érthetetlen módon mindegyik osztály gyengébben dolgozott/, emelkedtek az átlagok. S bár a szórás sem csökkent, sokkal kisebbek az értékek mint a másik két osztályban. Tehát a három osztályban hasonló tendenciák érvényesültek, csak a mértékében volt eltérés. Véleményem szerint a kísérlet pozitív hatásának szerepe van benne, de egyéb okok is közrejátszhattak. /pl: a továbbtanulás iránya, hisz az a/ osztályok többsége gimnáziumba, szakközépiskolába készült, ahova nehezebb a bekerülés még jó eredmények mellett is/

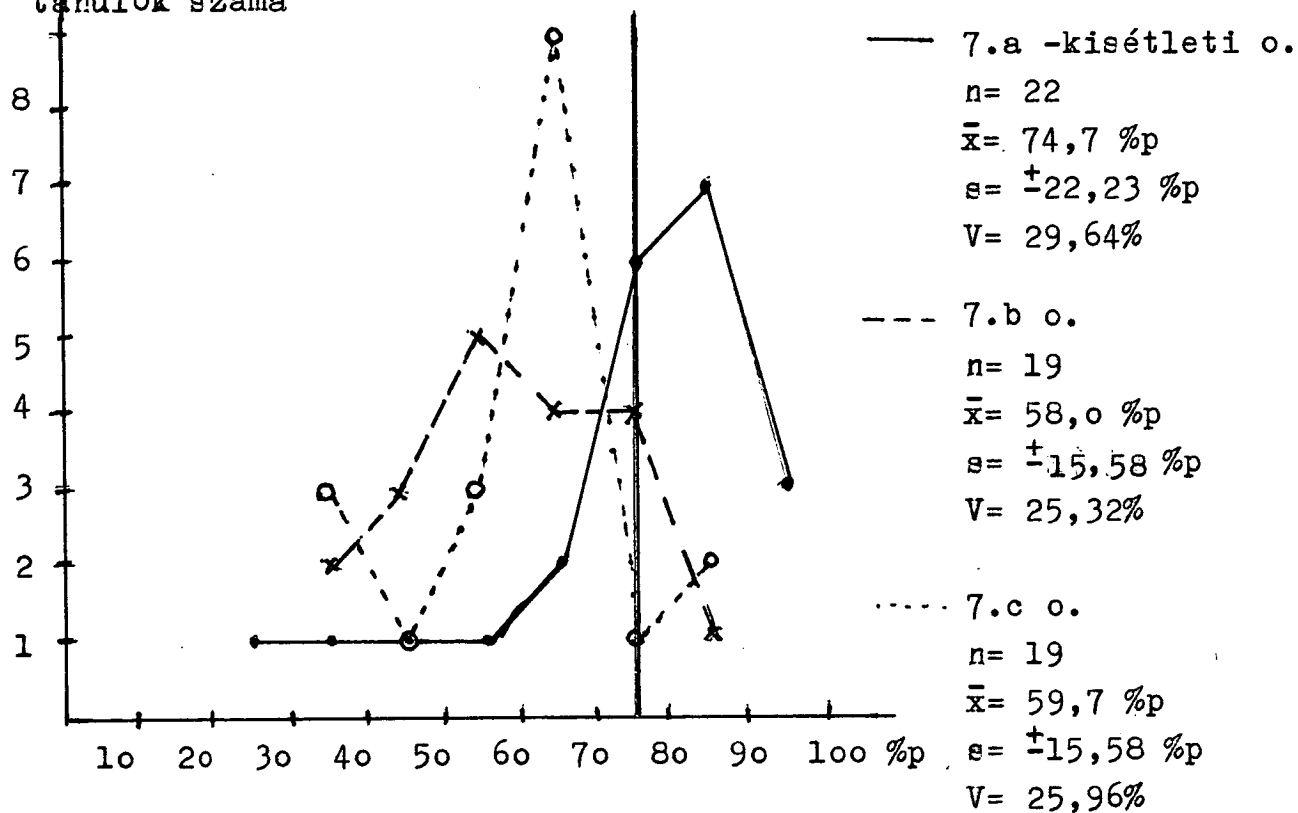


### 3. Tapasztalatok a kiegészítő anyagból végzett felmérés értékelése során

Az eredeti terv szerint azok a tanulók, akik az egész év anyagából a legjobb tudást mutatták, a kiegészítő anyagból is kaptak volna mérőlapot. Ez annyiban módosult, ha nem voltak jelen az említett dolgozat írásánál, de egész éves témazáró eredményeik általában jók voltak, részt vettek a kiegészítő anyagból összeállított

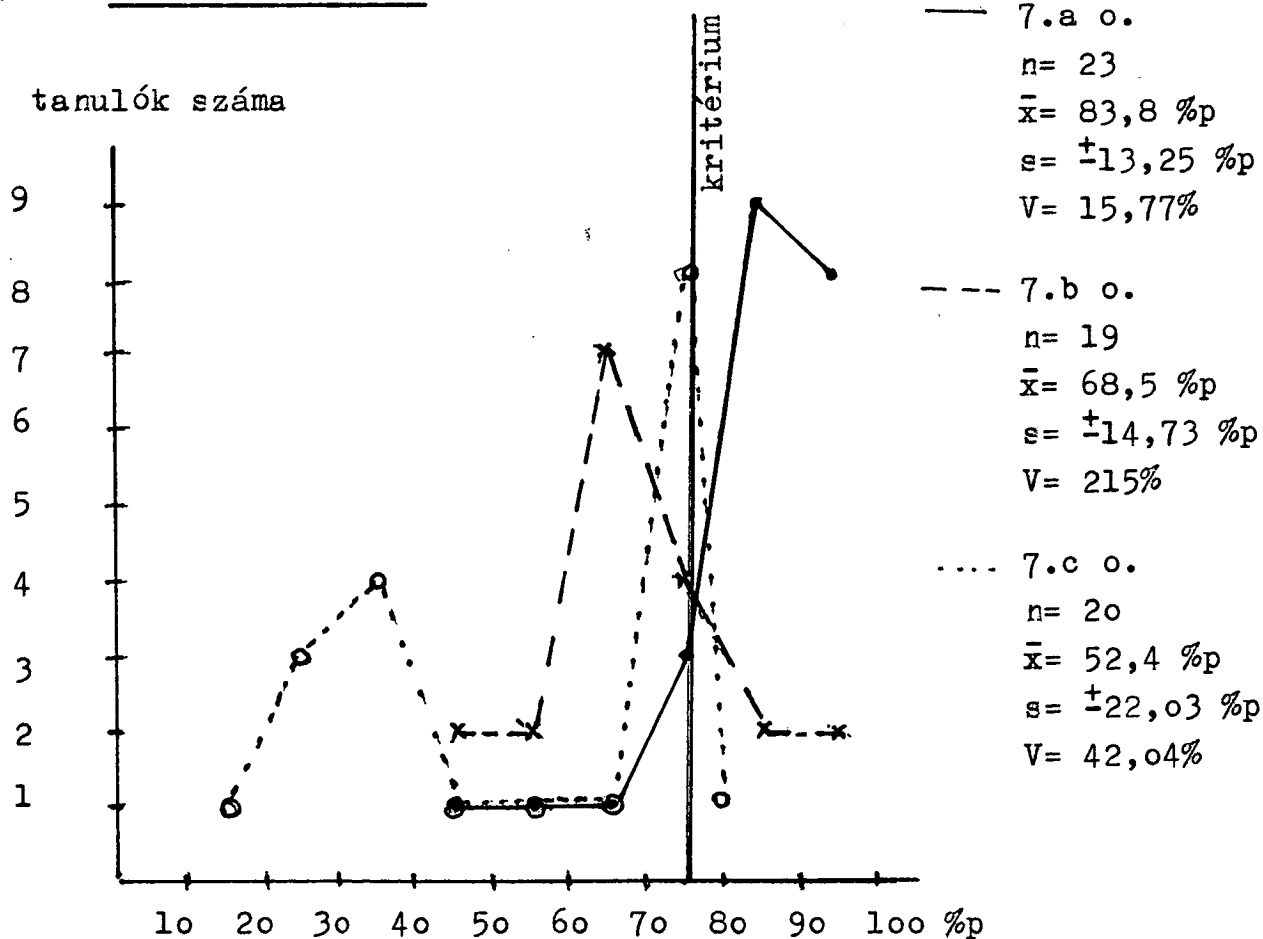
A témazárók eredményének ábrázolása gyakorisági poligonon

I. tanulók száma



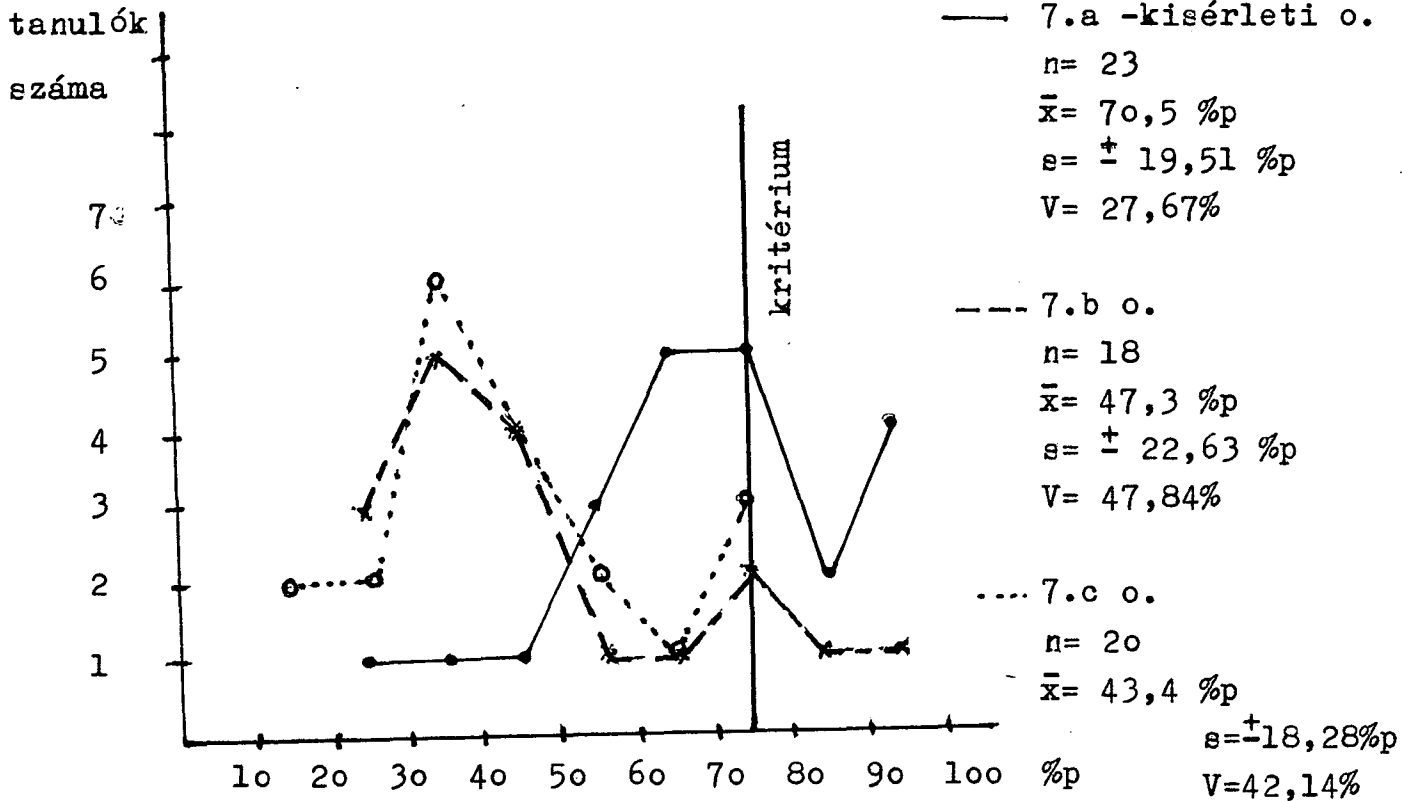
II. Elemek és atomok

tanulók száma

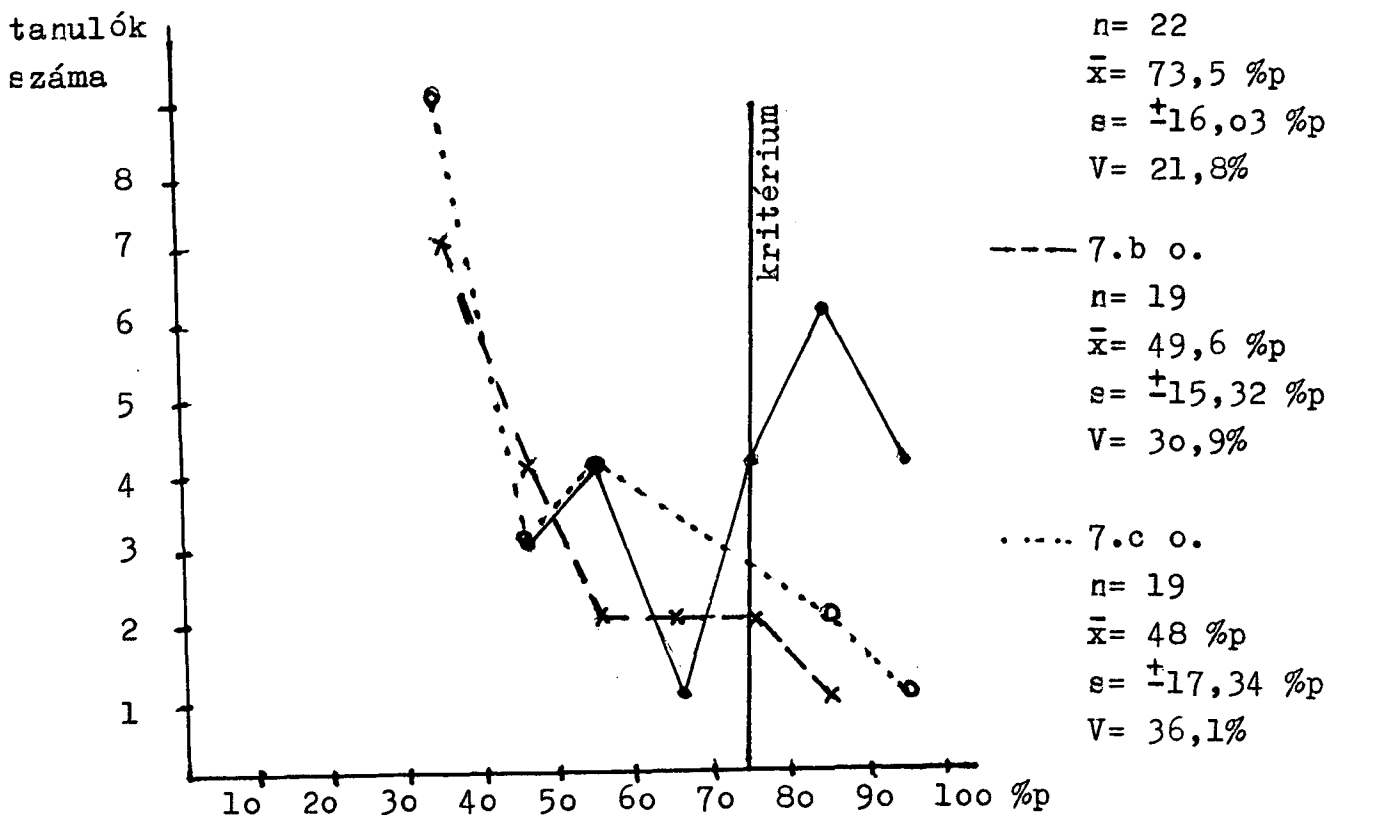




### III. Kémiai kötések

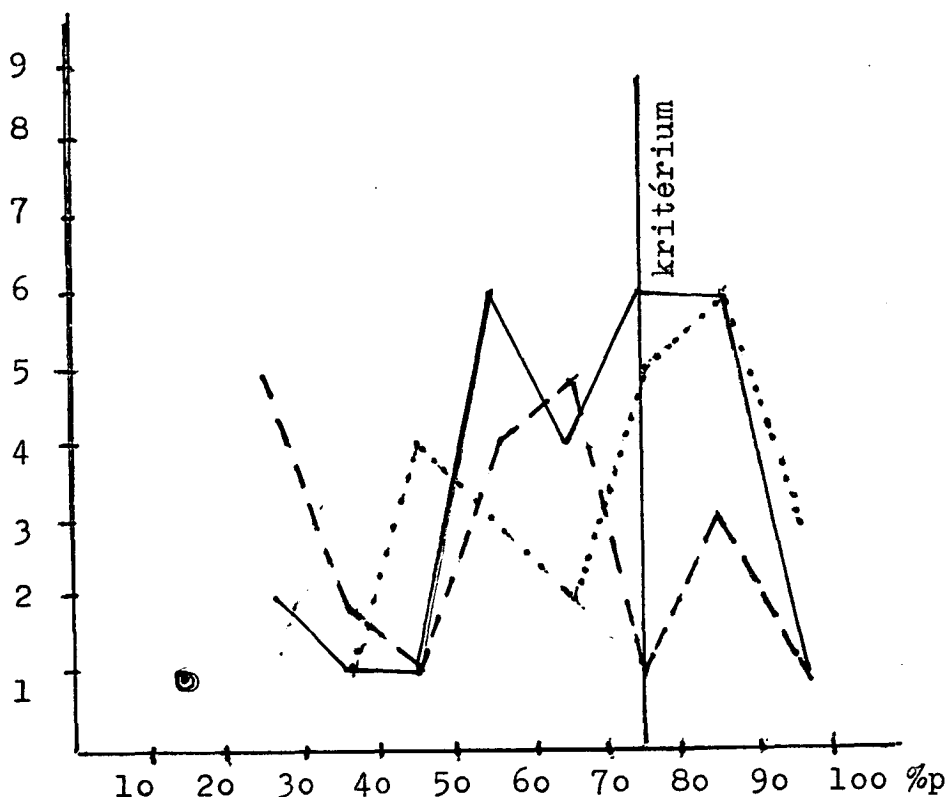


### IV. Kémiai reakciók és számítások



I. A kémiai alapiismeretek kiegészítése

tanulók száma



8.a -kísérleti o.

$n = 26$

$\bar{x} = 69 \%p$

$s = \pm 20,07 \%p$

$V = 31\%$

8.b o.

$n = 22$

$\bar{x} = 52 \%p$

$s = \pm 23,58 \%p$

$V = 43,54 \%$

8.c o.

$n = 24$

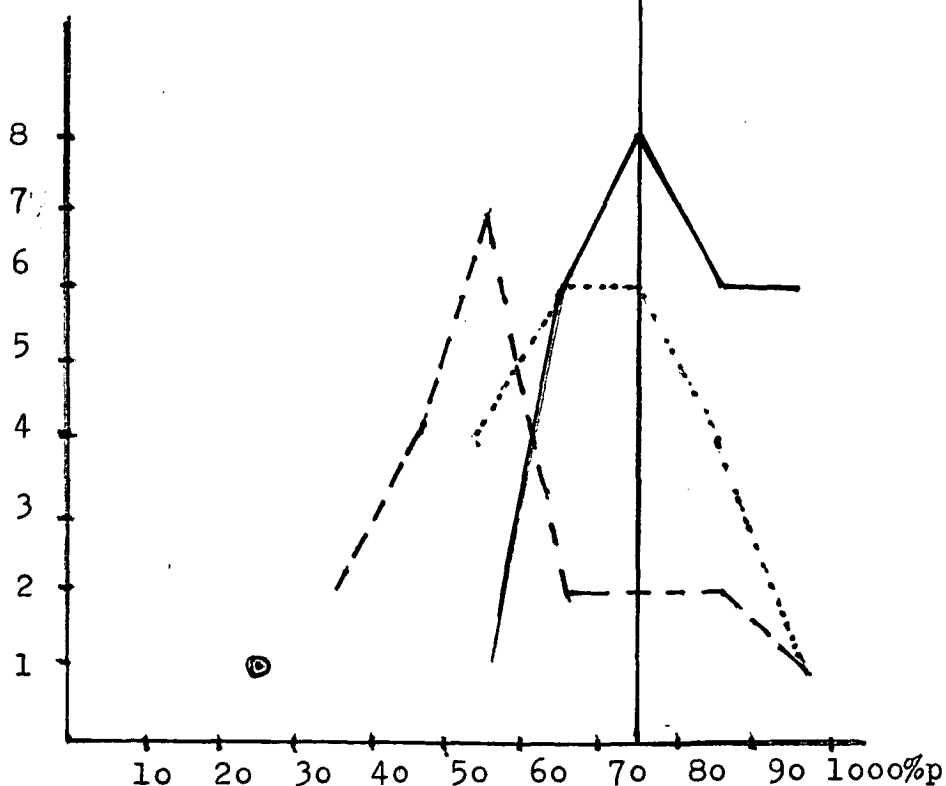
$\bar{x} = 66 \%p$

$s = \pm 20,46 \%p$

$V = 29,08\%$

II. A nemfémes elemek és vegyületeik

tanulók száma



8.a o.

$n = 28$

$\bar{x} = 75 \%p$

$s = \pm 13,13 \%p$

$V = 17,15\%$

8.b o.

$n = 20$

$\bar{x} = 58,4 \%p$

$s = \pm 17,09 \%p$

$V = 29,26\%$

8.c o.

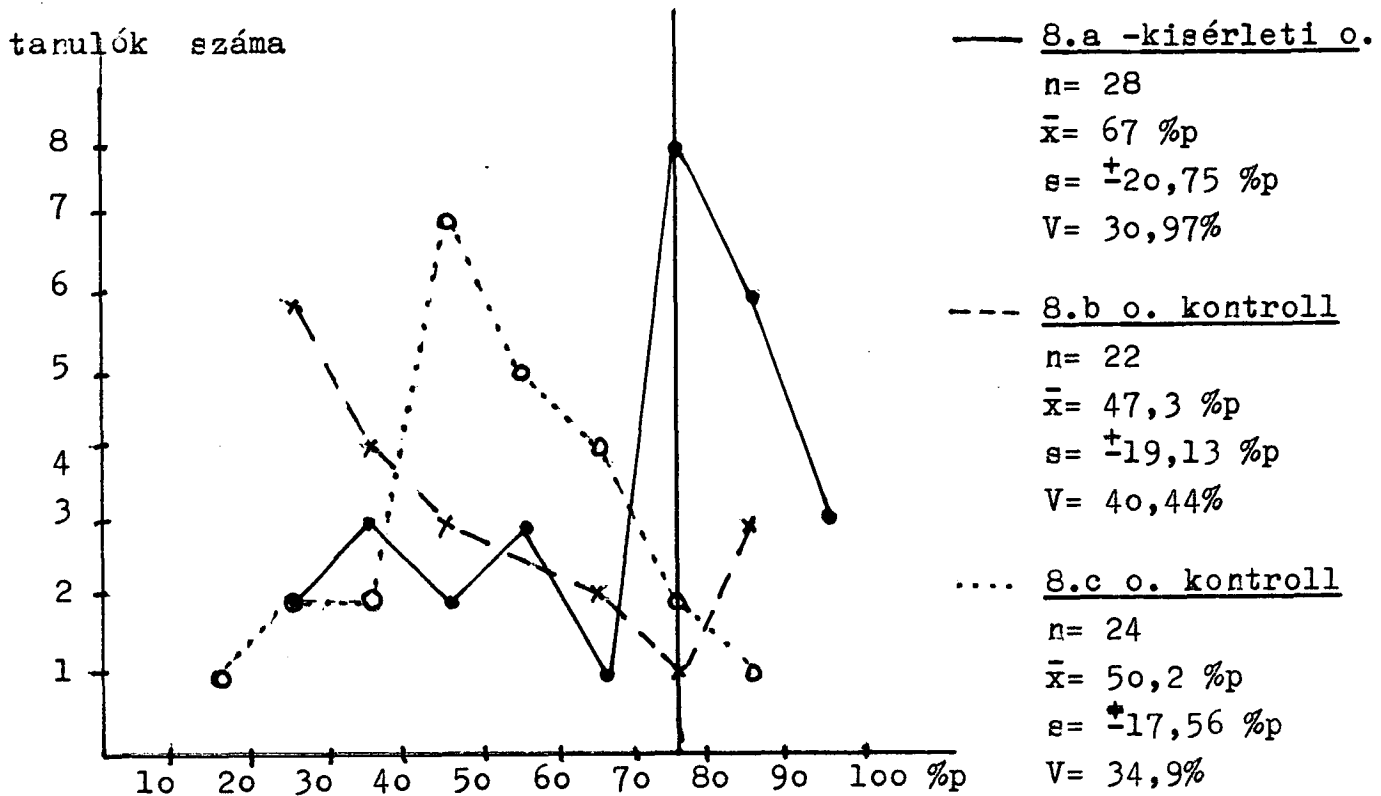
$n = 22$

$\bar{x} = 68 \%p$

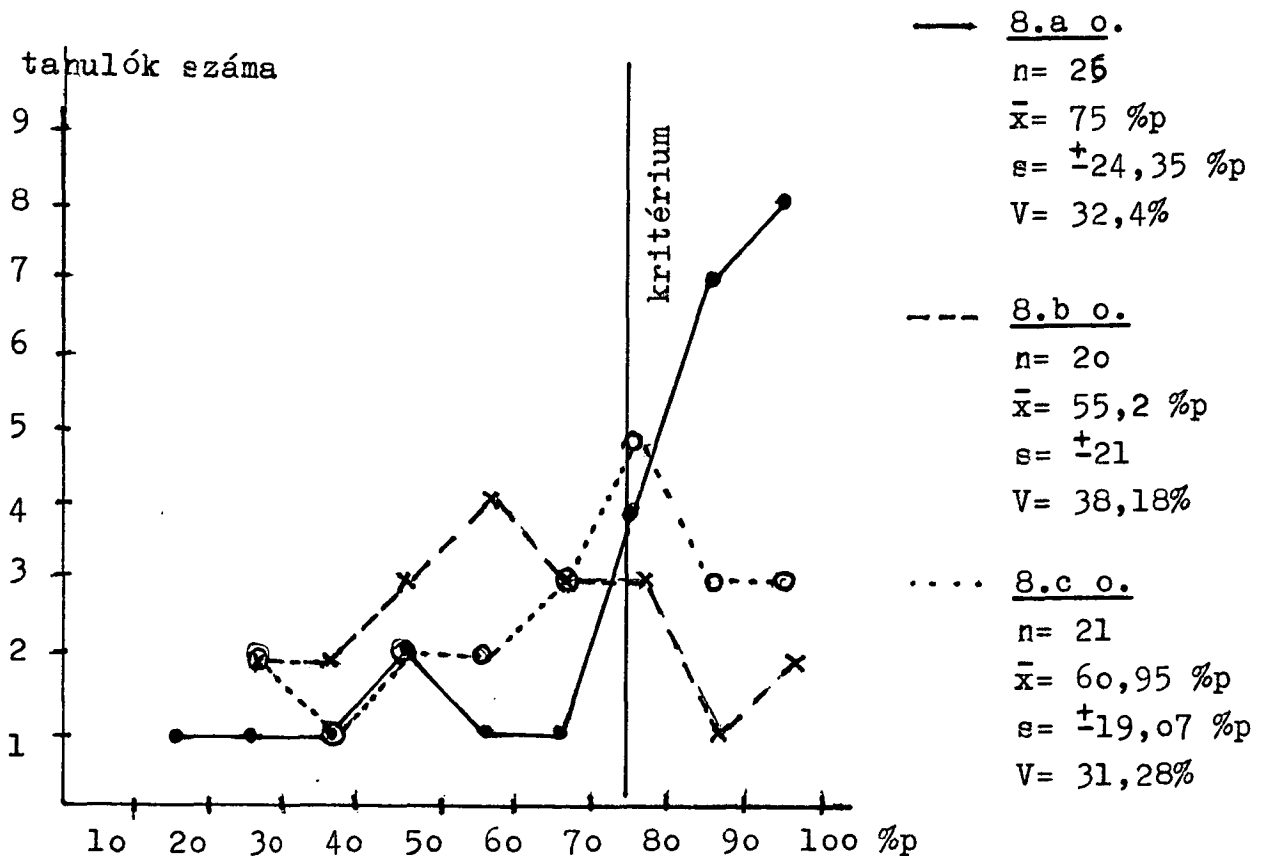
$s = \pm 13,49 \%p$

$V = 19,83\%$

### III. A fémek elemek és vegyületeik



### IV. Szerves vegyületek



feladatmegoldásban, kísérletezésben, modellezésben. Programszerűen a tehetséges tanulók dolgozták fel a kiegészítő anyagot, de bárki ismerkedhetett vele. Egy része tényekre, felfedezőkre vonatkozott, mások összefüggésekre.

/Nehezen sikerült az év végi "lazításban" olyan időt találni, amikor a felmérésre sor kerülhetett. Kirándult az uttörőtanács, az énekkar, ahol szintén a jó tanulókat foglalkoztatják. Épp ezért nem ismertetem az éves anyagból irt mérést, nem reális a kép, ha a frekventált réteg hiányzik./Elképzelhetőnek tartom a 7.o. vizsgálatát a nyolcadik évfolyam első tematikus egységénél elvégezni./

A kísérleti 7. osztályból 13, a kontroll osztályokból a legjobb 5 tanulót érintette a feladatlap kitöltése és az azt követő, sorsolással kapott kísérlet elvégzése és magyarázata. A nyolcadikosok közül 15 fő vett részt benne a kísérleti, 5+6 fő a kontroll osztályokból.

A tényeket, adatokat, tudósokat keresztrejtvény tartalmazta. A 16 sort senki nem töltötte ki hibátlanul. A legjobb, 80%-os megoldást tehetséggondozásba bevont tanulók nyújtották a várakozásnak megfelelően. Csekély különbség mutatkozott a kísérleti és a kontroll osztályok többi jó tanulója között./31-62% közötti eredmények/ A megfejtésig, a "környezetvédelem"ig nem jutott el mindenki, így kevés további választ lehetett értékelni.

A feladatlapon tanult ismereteik kombinálásával is megválaszolható problémák szerepeltek. Az összesen 13 -talán- tehetséges tanuló minden kérdésbe belekezdett, a többiek közül 15 fő összesen 20 feladattal nem is próbálkozott. S ezek többnyire a számításosak voltak. Sokan rendkívül pontatlanul, szakszerűtlenül fogalmaztak, még a legjobbak közül is. Viszont rajzokkal is segítették mondanivalójukat alátámasztani. Két, 8.a-ba járó, nem tehetségeként foglalkoztatott tanuló meglepően eredeti, szinte teljes megoldást adott.

A tehetségesek szinte rutinosan kezdtek a feladatmegoldásokba.

A kísérletezés technikájában megmutatkozott a több gyakorlás adta előny, mint ahogy a magyarázatban is. Kb. 1/4 részük nem jutott helyes megoldáshoz, s az indoklás nem a lényegre irányult. A hetedikeseknél még a jelenség leírásában is mutatkozott tévedés.

Összefoglalóan megállapítható, gyakorlottan fogtak a felméréshez a tehetséggondozásban foglalkoztatottak, eredményeik jobbak voltak a többiénél, akik azonban kissé lemaradva, de helytálltak.

#### 4. A tantárgyhoz való viszony alakulása

A feltételezés, hogy a kísérleti osztályokban az eredményesebb tanulás hozzájárul a tantárgyhoz való pozitív viszony erősödéséhez, beigazolódtott. Az 5 legkedveltebb tantárgy rangsorolása meggyőzően bizonyította. Kedvezően hatottak a kísérlet körülményei, a változatos programok, a választás lehetősége. Ezzel tudom magyarázni, hogy a hetedikeseknél év elején tapasztalt fokozott érdeklődés a kísérleti osztály kivételével csökkent. Nehezedett a tananyag; ahogy az anyagszerkezetre tértünk rá, a kedvelt kísérletek elmaradtak.

Nyolcadikban újra közel kerültek "az anyaghoz", ami a tanulást megkönnyítette, s életközelibb lett az ismerethalmaz.

A gyengébb osztályok választásaiban első helyeken az un. készségtárjak szerepeltek; az angolosokban ez a második idegen nyelv és a magyar. Mivel név nélkül írták a rangsort, nem lehet összehasonlítást tenni a tárgy szeretetét és az elért eredmények között.

	év elején					tanév végén				
	1.	2.	3.	4.	5.	1.	2.	3.	4.	5.
			hely					hely		
7.a 23 fő	2	2	1	1	3	2	2	3	-	4
7.b,c 39	4	2	1	1	3	-	1	2	2	3
8.a 28	3	2	1	1	5	3	3	2	1	4
8.b,c 46	-	3	1	3	2	1	1	2	2	3
Összesen	9	9	4	6	13	6	7	9	5	14

5. Kedvezően alakult a könyvhöz, az információforrásokhoz való viszony

Ismert Comenius szállóigévé lett mondása: "A könyv az iskola lelke." Eredményként könyvelhető el, hogy a kísérlet alatt megváltozott ezeknek az osztályoknak a könyvhöz való viszonya.

A tankönyvet továbbra is a legfontosabb információs forrásként és egyben munkaeszközként kezelték, de mellette sokféle más könyvből szerezhettek ismereteket, tanulmányozhatták azokat, ismerkedhettek vele, s feldolgozásuk bővítette látókörüket. A jobb képességű tanulóknak megfogalmazott problémák megválaszolása csak más irodalom tanulmányozásával vált lehetővé.

A kísérlet időszakában felszaporodott az iskolában a tanulók kezébe adható szakirodalom /könyvek, folyóiratok is/. Erre nagy szükség volt, mert e téren a könyvtár kínálata szegényes, sokszor a saját könyvet bocsátottam a rendelkezésükre. Jobban figyelve az új kiadványokra, az iskolai könyvtár számára is beszereztettük őket.

Képessé váltak a tanulók, hogy a tankönyvön kívüli információkat is beépítsék tudásrendszerükbe. Ezáltal nagyobb általános és szakmai tájékozottságra tettek szert, s erről az alapról a törzsanyag elsajátítása is sikeresebbé vált.

A kézikönyvek, lexikonok, folyóiratok, műsorfüzetek /pl: Pécsi Műsor, melyben a planetáriumi előadások idejét, témáját is megtalálták/ használatának módját megismerték, illetve gyakorlatot szereztek kezelésükben. Főként olyan kérdésekre kereshettek bennük választ, melyekhez a tankönyv kevés lett volna, más részük viszont friss információ meritésére szolgált.

A kísérlet lényegéből, jellegéből adódott az egyik hiányosság, hogy a több könyvű oktatásban a jóknak volt része szervezeten, irányítottan.

Élővé vált a faliujság, szívesen gyűjtötték a friss híreket,

képeket .Gondozásába, felfrissítésébe széles kört be lehetett vonni. A jók példája több társukban is kedvet ébresztett.

A természettudományos könyvek és folyóiratok ujdonságokat élénk táró cikkeit, részleteit olvasva megvilágítható és felfedeztethető az az óriási lehetőség, melyet e tudományág rejt az ember életének gazdagítására.

Eredményként könyvelhető el, hogy néhány, felzárkóztatásban részt vett tanuló, látva, társaik tankönyvön kívüli, más, már a borítójáról is érdekesnek tartott könyvvel dolgozhatott, szétnézett a családi könyvtárban /nem volt nehéz, ők is sokkönyvű család gyermekei/, s ha a tárgyhoz kapcsolódó érdekességet fedeztek fel, behozták az órára. - Mondd el, mit olvastál!- erre már nehezebb volt a válasz. De böngészett, a témával foglalkozott. Pedig nem járt érte "kisötös", valóban a tevékenység varázsa vált motiváló erővé.

Ezzel a módszerrel talán a nem könyves miliőbe született gyerekek érdeklődését is fel lehet kelteni a könyvek iránt, s ami fontos: a tankönyv nem a tanítás bibliája lesz- ahogy Bernáth József fogalmazott egy előadásában.

## 6. A fegyelem kérdése

A tanóra 45'-ében a tanterem különböző "pontjain" különböző elfoglaltság folyt. /gyakorlás, cikkek olvasása, kísérletezés, modellezés, diafilmek nézése stb./ E többirányú elfoglaltság nem vezetett a fegyelem lazulásához. Ha a feladatokat pontosan kijelöljük, ha utasításaink egyértelműek, a tevékenység érdeklődést keltő, a tanulók azonnal munkához fognak. A legkisebb érdeklődést mutatókkal, a felzárkóztatásban résztvevőkkel gyakrabban foglalkoztam.

A felszabadultabb, feszültségtől mentes légkör, a pozitív hozzáállás elmélyültebb munkát eredményezett, igényesebb munkavégzésre motiválta őket.

## 7. Ha mások a körülmények ... Hogyan tovább?

A kísérlet tagozatos osztályban, "válogatott" tanulókkal folyt. Normál összetétel esetén "valóságizübb". Több lesz a felzárkóztatásban résztvevők száma, hisz az osztályok közepes eredményt elért tanulói vannak többségben; kevesebb a jó és a tehetséges. Ez a körülmény azonban a lényeget nem változtatja meg, ott is igény a differenciált foglalkoztatás. Az ismertetett rendszer ott is működtethető. Ott is arányosan kell, hogy idő jusson a hiányok pótlására, a bukásmentesség elérésére, s a kiugró teljesítményre képeseknek a színesítő, kiegészítő programra.

A kísérlet az új tantervü, de még nem átdolgozott kémia anyagát alapul véve folyt. Az ez évben bevezetett 7. osztályos tankönyv anyaga olvasmányosabb, több lehetőséget kínál a differenciált oktatásra. Sok kiegészítő témát tartalmaz a tankönyv is, bárki ismerkedhet vele. Kevésbé a tanár megítélésétől függ az elsajátítása. Igaz, szorosan kapcsolódik a törzsanyaghoz, s ha e szűk keretből ki akarunk kerülni, további témákban gondolkodjunk. A munkafüzet gazdag feladatanyagát már differenciálás jegyének szellemében szerkesztették.

A csoportok összetételét nem engedte megmerevedni a tudás szintjét mutató témazáró eredménye. A felzárkóztatást igénylők közé bárki bekerülhetett, hasonlóan a jók közé is. A tehetségesek munkájába való későbbi bekapcsolódás viszont gondosabb mérlegelés után történhetett csak, de nem volt zárt, merev ez a csoport sem.

További vizsgálódásra érdemes kérdés, ha nem szakaszosan hanem folyamatosan tervezzük a képességfejlesztést tanórakeretben, a fenti mechanizmus hogy módosul. Azt a lehetőséget és ténnyt kellene kiaknázni, hogy a pedagógus a kiegészítő anyaggal szabadon rendelkezik. A különböző szinteken a szükséglet szerint részesüljenek



belőle a tanulók. Kísérlet nélkül is, a mindennapok<sup>kor</sup> vezetésében jobban ki lehetne használni a képességfejlesztésre az órákat, ha kiküszöbölődne a passzív befogadás, ha nem dominálna a tanári következtetés, magyarázat, ha a foglalkoztatás személyre szabottabb lenne." A nevelési eszközök és módszerek olyan gazdag tárházát kellene alkalmaznunk, amelyek elősegítenék, hogy a lemaradók kellő biztonsággal járni tanuljanak, eközben a nagyobb teljesítményre képes tanulók se legyenek tétlenségre ítélve." /Változó iskola, MPT, 1979, 138

Már az általános iskola is érezze a felelősséget egy-egy jó adottságu tanulója képességének maximális fejlesztésében. Hogy tehetségge fejlődjön, hosszú folyamat eredménye, az alapokat azonban itt kell lerakni. E folyamatban a legfontosabb a színvonalas tanóra, mely motiválhat a plusz munkára, a kiegészítő ismeretek szerzésére.

Ha nem is produkál minden, jelenleg tehetségesnek vélt tanítvány az ígéretes korai megnyilatkozást bizonyítóan kiemelkedőt, sok pozitívumra tesz szert a hatékonyabb tevékenykedtetés során. Járatos lesz az ismeretszerzés módozataiban, igényévé fejlődhet a permanens művelődés, fogékonyabb lesz az új iránt, képessé válik az önálló információ feldolgozásra, tájékozottabban használja ki a hagyományos és az új ismeretközlő forrásokat. E tanulók társaikra is nagyobb hatást gyakorolnak, követendő példaként állnak előttük. S ebben a korban bámulatosan mindenre ráér még a gyermek, ami érdekli, arra szívesen áldoz és teremt időt.

A tehetséggondozás és felzárkóztatás, egyáltalán a képesség szerinti foglalkoztatás fent vázolt és kipróbált módszere differenciálással, nem új találmány, nem eredeti ötlet, nem is csodaszer. Egy próbálkozás a bevált módszerek kombinációjával, s mivel van kimutatható eredménye, talán nem hiábavaló.

Élményt nyújtottak ezek az órák tanárnak és tanítványnak egya-

ránt, s ez már feledtette az előkészületi munka nyomán jelentkező fáradtságot. S bár az adott közösségekben, az ismertetett körülmények között életképesnek bizonyult, bizonyára vannak tökéletesítendőbb részletei, van, amivel vitába lehet szállni, kiugranak módosítandó területei, melyeket más, több tapasztalat birtokában könnyű felfedezni.

Az iskolák alkotóműhelyek is kell, hogy legyenek, nem várható, hogy a jó, az új mindig felülről jöjjön. S Szét-Györgyi Albert szavaival vallom:

"Csak egyetlen biztos útja van annak, hogy ne kövessünk el hibát: ne csináljunk semmit, vagy legalábbis tartózkodjunk attól, hogy valami újat csináljunk. Ez azonban önmagában is a lehető legnagyobb hiba lenne." /19.59.o./

M E L L É K L E T E K

# K I E G É S Z I T Ó   A N Y A G   A 7. o.   T É M A K Ö R E I B E N

## Tematikus egység

## Javaslat a részletes követelmény- rendszerben

## Egyéb lehetőség

### I. Kémiai alapismeretek

- A kémia kapcsolata más tudományokkal
- A kémiai anyagok előfordulása a természetben
- Különböző koncentrációfajták
- Az oldhatóság hőmérsékletfüggésének esetei
- Oldódás a gyakorlatban
- Szétválasztási műveletek
- /keverékeknél: kizárás, kromatográfia, dialízis stb./
- A levegő földtörténeti kialakulása
- Más égitestek légköre
- Levegőszennyeződés
- Égés a gyakorlatban
- Öngyulladás
- Természetes vizek
- Ásvány- és gyógyvizek

- A kémia története /kémia az ókorban, a középkorban, a tudományos kémia kialakulása
- Egyszerű laboratóriumi műveletek / üvegcső vágása, hajlitása, dugófurás, redősszűrő hajtogatása/
- Op meghatározása
- Oxigén előállítása egyéb módszerekkel
- Az oldódáskor bekövetkező energiaváltozások
- Szertárfejlesztés: meghatározott töménységű oldatok készítése

## II. Atomok és elemek

- A vegyjel története
- Izotópok
- Radioaktivitás
- Moltérfogat
- Különböző periódusos rendszerek
- A mellékcsoportok
- Atommodellek

- Dalton, mint a modern atomelmélet megalapozója -munkássága
- A nukleáris energia fajtái
- Atomenergia, atomerőmű
- Törekvések az elemek rendszerezésére
- Mengyelejev élete, munkássága
- Dem. kísérletek atomi mozgásra
- Néhány elem felfedezésének érdekes története

- Lantanidák
- Atommag átalakítások

## III. A kémiai kötés

- Ionizációs energia
- Az elektronegativitás
- Az EN periódusos rendszeren belüli változásának magyarázata
- A molekulák alakja /molekulageometria/
- Fémek rács típusa
- Folyadékkristályok és túlhűtött folyadékok

- Az EN összegének és különbségének ábrázolása diagramon; a kötések valószínűsége
- Szertárfejlesztés: molekulamodellek összeállítása /pálcika/
- Ionkristályok modellezése /pálcikamodell/
- Ismeretlen ionvegyületek azonosítása

#### IV. A kémiai reakció

- Az oldódás energiaviszonyai

- A kémiai rendszer

- Energiamegmaradás

- Anyagmegmaradás

- Részleges elektronátadás /poláris  
kötés kialakulása és felbomlása/  
mint redoxi folyamat

- Reakciósebesség az ipari folyama-  
tokban

- Inhibitorok

- Kémiai számítások más -pl. grafi-  
kus - megoldása

- Hidrogénkötés- másodrendű kö-  
tés

- Lomonoszov és Lavoisier mun-  
kásságának jelentősége

# K I E G É S Z I T Ó A N Y A G A 8. o. T É M A K Ö R E I B E N

<u>Tematikus egység</u>	<u>Javaslat a részletes követelményrendszerben</u>	<u>Egyéb lehetőség</u>
I. <u>A kémiai alapismeretek kiegészítése</u>		<ul style="list-style-type: none"> <li>-Sav-bázis reakció elméletek</li> <li>-Brönsted munkássága</li> <li>-Univerzálindikátor</li> <li>-Egyéb indikátorfajták</li> <li>-A pH fogalma, jelentősége a gyakorlatban</li> <li>-Részleges redoxi reakció</li> </ul>
II. <u>A nemfémes elemek és vegyületeik</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-A fluor, bróm, jód valamint vegyületeik</li> <li>-A kén olvasztása és módosulatai</li> <li>-Radioaktív elemek /At,Po stb./</li> <li>-As, Sb, Bi és vegyületeik</li> <li>-Ammóniaszintézis</li> <li>-Allotrópia</li> <li>-Robbanószer</li> <li>-Ge,Sn,Pb és vegyületeik</li> <li>-Ásványi szenek,mesterséges elemi szenek</li> <li>-Az adszorpció és alkalmazása</li> <li>-Szilícium-vegyületek</li> <li>-Az üveg és az üveggyártás</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Simmelweis élete és munkássága, jelentősége</li> <li>-Az ózon</li> <li>-Amorf anyagok</li> <li>-A főcsoportokban a tulajdonságok változásának okai</li> <li>-A foszfor módosulatai</li> <li>-Ásványvizek, gyógyvizek</li> <li>-A savmaradékionok közül néhány kimutatása egyszerű kísérletekkel</li> </ul>

### III. A fémes elemek és vegyületeik

- A fémes elemek gyakorlati jelentősége
- Fémek lángfestése
- Galvánelemek
- Li, Rb, Cs, Fr
- Az I. főcsoport fémekének lángfestése
- A sav-bázis titrálás
- A nitrogén-műtrágyák
- A NaCl jelentősége az élővilágban
- A NaCl /higanykatódos/ elektrolízise
- A magnézium
- A kristályviz és szerepe
- Sr, Ba, Ra
- A II. főcsoport elemeinek lángfestése
- Kalciumvegyületek az építőiparban
- A talaj mézstartalma
- A víz keménysége és a vízlágyítás
- Kalcium- és foszforműtrágyák
- A bór és a gallium
- A vascsoporthoz fémek
- Al oldódása lúgos kémhatású oldatban
- A timföldgyártás kémiája
- A nehézsavas-vegyipar környezetvédelmi problémái

- Melyik fémeket mióta ismerik
- Az ötvözetek sokfélesége, gyakorlati jelentősége
- A fémek rács típusai
- A rácsszerkezet és a tulaj.
- A sók előállításának módjai
- Építőanyagok
- Nemesfémek, színesfémek



#### IV. Szerves kémia

- A szénvegyületek külön tárgyalásának okai
- Az életerő-elmélet és cáfolata
- Alkoholok csoportosítása
- A szerves molekulák poláris-apoláris /kettős/ jellege
- Észterek képződése, elnevezése, jelentősége és reakciói
- A szőlőcukormolekula szerkezete
- A szénhidrátok csoportosításai
- A keményítő és a cellulózmolekula szerkezete
- A szeszgyártás
- A papirgyártás
- A különböző aminosavak
- A fehérjemolekulák finomszerkezete
- A műanyagok csoportosításai
- A karbidlámpa
- A benzin oktánszáma
- A műanyagok kimutatása, azonosítása lángpróbával

2. A T E H E T S É G G O N D O Z Á S T

S Z O L G Á L Ó F E L A D A T S O R

7-8. osztály

1. Ismerkedjünk a kémia történetével!

/Kiselőadást hallasz a témában, jegyzetelj!/  
A kémia mint önálló tudomány nem régi /200-300éves/, bár ké-  
miai ismeretekkel már az ókorban is rendelkeztek az emberek.  
A kémia szó eredete, jelentése:  
Az egyiptomiak kémiai ismeretei:  
A kínaiak kémiai ismeretei:  
A görögök kémiai ismeretei:  
Mi volt az alkémia célja, milyen eredményeket hozott?  
Mivel foglalkoztak a jatrokémia képviselői?  
Hogy alakult ki a tudományos kémia?  
Az alábbiakban néhány tudós nevét és felfedezését találod -  
összekeverve. Kösd össze a megfelelőket!

Tudós neve

Felfedezések

Lavoisier

1. a tömegmegmaradás törvénye

Dalton

2. a modern atomelmélet megalapozása

Berselius

3. a mérés, mint módszer bevezetése a ké-  
miában

Lomonoszov

Wöhler

4. az elem<sup>e</sup>k tudományos rendszerezése

Mengyelejev

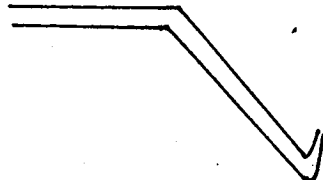
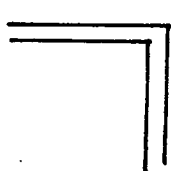
5. a mai vegyjelek írásának bevezetése  
6. a szerves kémia fejlődését elősegítő  
kutatások

2. Üvegtechnikai munkák

A laboratóriumi munkában gyakran van szükség különböző méretű  
és alaku üvegcsővekre.

a/ üvegcső vágása, hajlítása

b/ kapilláris készítése



3. Határozd meg a gyertya anyagának, a paraffinnak az olvadás-

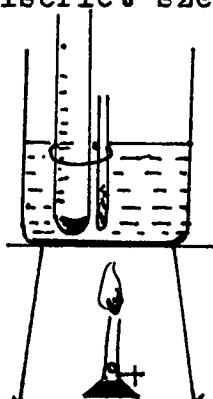
pontját /op/ a lerajzolt kísérlet szerint!

hőmérő

kapilláris

vizsgálandó anyag

víz



A hőmérsékletet akkor olvasd le, mikor a paraffin éppen meg-  
olvad!  $t_p = \dots \text{ } ^\circ\text{C}$

4. Írj példát fizikai állandóra!

Mely körülményektől függően változnak e fizikai "állandók"?

5. Hány  $^\circ\text{C}$ -on forr a teavíz a Himalája csúcsain?

Miért?

5. Gyakorlati feladat: /tanárod útmutatása szerint/

a/ dugófurás

b/ redős szűrő hajtogatása

6. Írj példát keverékekre, melyben a megadott halmazállapotban szerepelnek a komponensek!

a/ szilárd + szilárd .....

b/ szilárd + folyékony .....

c/ szilárd + gáz .....

d/ folyékony +folyékony .....

e/ folyékony +gáz .....

f/ gáz +gáz .....

Mit jelent az ELEGY kifejezés? /lexikon/

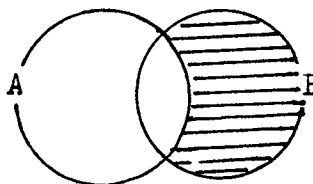
A felírt példáidból melyek az elegyek?

Állapítsd meg a halmaz-részhalmaz viszonyt a keverékekre és az elegyekre!

Jelöld a halmazábrán!

A = .....

B = .....



7. Kiselőadást hallasz!

Hogy fedezte fel Lavoisier, hogy a levegő keverék?

8. A felettünk levő levegőtenger súlya kb. 5 trillió tonna. Így testünk minden  $\text{cm}^2$ -ére kb. 1kg nyomás nehezedik. Egy felnőtt emberre tehát 20 000kg  $\text{cm}^2$ -enként.

Hány Pa ez? .....

Szerencsére, nem érezzük. Miért? .....

9. 1774-ben egy angol tudós ezt írta az általa felfedezett anyag-ról: "E hó 8-án egeret szereztem és beletettem egy üvegedény-be, amelyben két térfogat égetett higanyból nyert levegő volt. Ha közönséges levegő lett volna, az egér kb. 1/4 órát élt volna benne. Ebben a levegőben az én egerem teljes fél órát élt."

Ki volt a tudós, aki a fentieket írta? .....

Melyik elemet fedezte így fel?.....

Írd le a kísérlet során lejátszódó változás folyamatát szavakkal!

.....  $\longrightarrow$  ..... + .....

/A résztvevő részecskék száma szerint a reakció:.....

Az energiaváltozás szerint a reakció:...../

10. Mi az égés lényege a FLOGISZTON -elmélet szerint? /kiselőadás/

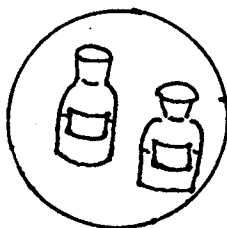
11. Képrejtvények

1/



.....

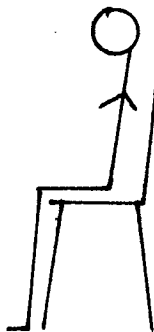
2/



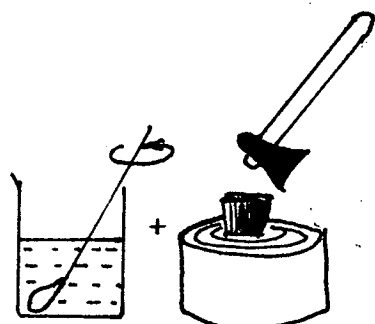
-szer+

.....

3/



+et



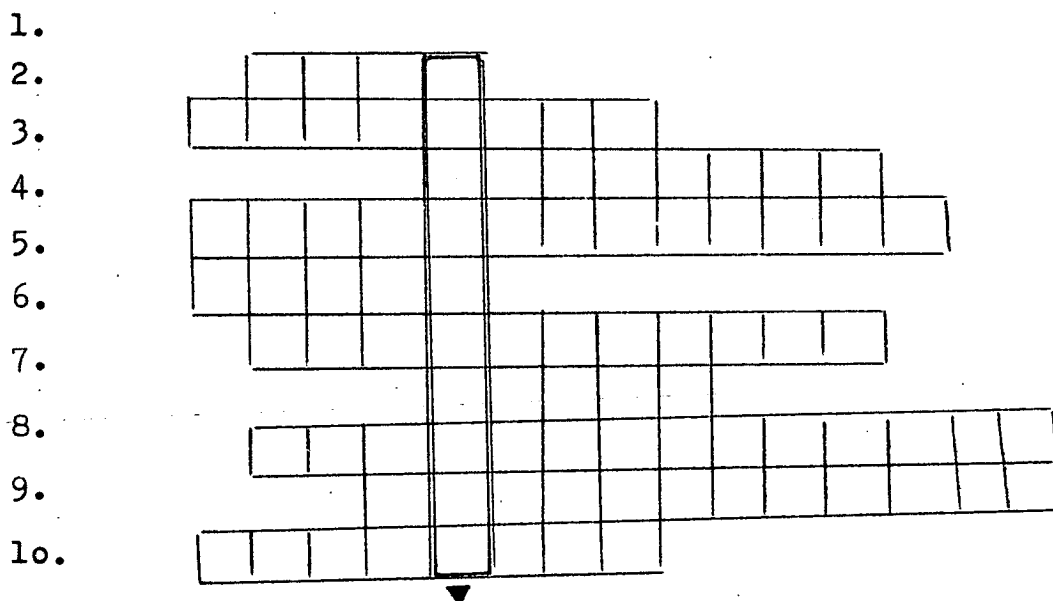
.....

12. Fejtsd meg a rejtvényt!

1. Oxigénnel való reakció a köznyelv szerint.

2. Az oxigénnel való egyesülés tudományos neve.

3. Az égés valamely feltételének megszüntetése.
4. Az anyagok elégetése ilyen energiaváltozással jár.
5. A szervezetünkben folyó égés.
6. A lidércfény a mocsaras területeken keletkező bomlástermékek ..... következménye.
7. A fényjelenséggel és hőfejlődéssel járó égés.
8. A meszesvíz szén-dioxid hatására .....
9. A benzin, a gázolaj, az alkohol ..... anyagok.
10. Az égés megszüntethető úgy is, ha az égő anyagot .....



Megfejtés:.....

Történetét áttekintve, lényege

- az ókorban: .....
- a középkorban: .....
- a mitosz szerint: .....
- a tudományos kémia alapján: .....

13. Intarzia-játék: Mindegyik mondatban egy-egy szó van elrejtve. Melyek?

Harkov a Szovjetunió egyik kikötővárosa.

A versenyző örült, hogy közel a cél.

Milyen összefüggés van az előző feladat megfejtése, az intarzia-játék megfejtése és a tapló között?.....

14. Mi a lidércfény?.....  
Hogy keletkezik? .....  
Hol, mely vidékeken észlelhető?.....

15. "Egyetlen fából készíthetünk egymillió gyufát és egyetlen gyufával megsemmisíthetünk egymillió fát."

Kiselőadást hallgass meg Irinyi Jánosról, aki a mai gyufa ő-sét találta fel.

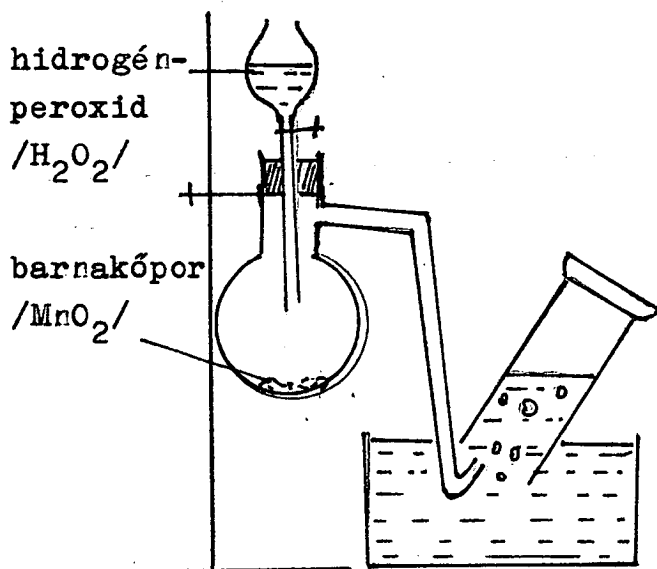
Mi a szerepe a mai gyufa fejében levő kálium-klorátnak?

És a dobozon levő vörösfoszfornak és barnakőpornak?.....

16. Az OXIGÉN az az elem, mely néha szembeszegül az emberi törekvéseknek, tűzvészt okoz, megnehezíti a fémek megszerzését, és nagy erőfeszítéseket tesz szükségessé a már kész fémtárgyak megóvása is.

Mégis, nélküle az élet legegyszerűbb formája sem volna elképzelhető, és a fejlett emberi társadalom ezer szálon függ az oxigéntől.

Állítsunk elő oxigént rajz szerint, hidrogén-peroxidból / $H_2O_2$ /! /Tanári kísérlet megfigyelése alapján válaszolj a kérdésekre!/  
.....



Miért lehet az oxigént viz alatt felfogni?.....

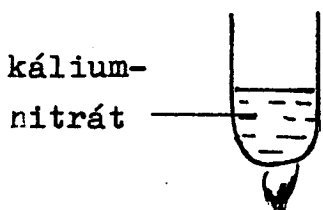
.....  
Mi a biológiai jelentősége, hogy az oxigén kis mértékben oldódik vízben?  
.....

Írjuk fel a folyamatot, mely a gázfejlesztő készülékben lejátszódott!

.....  $\xrightarrow{\text{barnakőpor}}$  ..... + .....

17. Oxigént előállíthatunk kálium-nitrát / $KNO_3$ / hevítésével is. /Tanári kísérlet/

Figyeld meg a fa ill. a kén égésének hevességét! .....



kálium-nitrát = kálium-nitrit+....  
kén + .....  $\rightarrow$  .....

18. Keverékek szétválasztása kromatográfiával

A kromatográfiás adszorpciós elemzést /analizist/ oldott állapotu, kémiaailag rokon anyagok szétválasztására használják. Ezek ugyanis az adszorbensen különböző mértékben kötődnek meg. Ha az anyagkeveréket adszorbenssel töltött, függőleges oszlopra öntjük, a legkönnyebben adszorbeálódó anyagok a legfelső részen kötődnek meg.

A papirkromatográfiás vizygalatokhoz speciális szűrőpapirt használnak. A gázkromatográfia gázkeverékek szétválasztására és azonosítására szolgál.

Végezzétek el a munkafüzet 13-14. o. leirtak szerint a piros tinta anyagának szétválasztását!

19. Mi az összetétele a búvárok légzőkészülékében levő anyagnak? Miért nem tiszta oxigéngázzal töltik meg?

20. Az alábbiakban azokat az energiaváltozásokat irtuk fel, melyek a víz bontása és a hidrogéngáz elégetése során fellépnek.

Tanulmányozd!

Mely fontos, a fizikából ismert természeti törvényt igazolják a leirtak? .....

$E_1$  = elektromos áram

$E_2$  = fény + hőenergia

A víz bontása                      víz  $\xrightarrow{E_1}$  hidrogén + oxigén

A hidrogén égése                      hidrogén + oxigén  $\xrightarrow{E_2}$  víz

Rövidebben                      víz  $\xrightleftharpoons[E_2]{E_1}$  hidrogén + oxigén

Kémiai jelekkel                       $2H_2O \xrightleftharpoons[E_2]{E_1} 2H_2 + O_2$

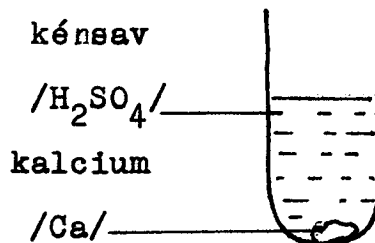
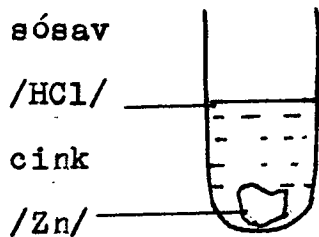
Tedd ki a relációjelet!

$E_1 \dots E_2$



21. Állíts elő savakból hidrogéngázt! Mutasd is ki !

Hogy végzed a kimutatását? .....

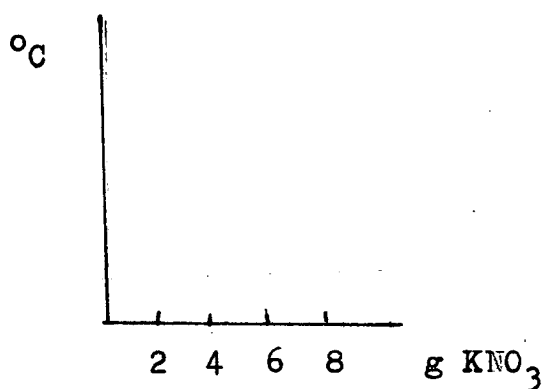


22. Vizsgáld az oldódáskor bekövetkező energiaváltozást!

Kémcsőbe tegyél kb. 20 ml vizet, s mérd meg a hőmérsékletét!

Adj hozzá 2-2-2-g kálium-nitrátot /KNO<sub>3</sub>/ !

Minden újabb kálium-nitrát adag után mérd hőmérsékletet! A kapott adatokat ábrázold grafikonon!



Megfigyelés: .....

Hogy változott a kémcső /környezet/energiája?.....

Hogy változott az anyag energiája?.....

Honnan vett fel energiát az anyag?.....

A folyamat az energiaváltozás szerint ENDOTERM.

Vele ellentétes az EXOTERM folyamat, ahol az anyag belső energiája ....., a környezet energiája .....

23. Sorolj fel levegőt szennyező anyagokat a nagyvárosok területéről! .....

Hogy kerültek ezek az anyagok a levegőbe?.....

Felhasználható irodalom: Füstköd a város felett

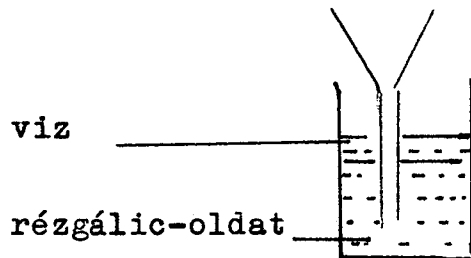
24. Keresd meg a lexikonban, mit jelent a DIFFUZIÓ !

Mely anyagok jellemzője? .....

Végezd el az alábbi kísérletet, s magyarázd !

Kísérlet: Főzőpohárba önts kb. 80 ml vizet, s állíts egy üveg-tölcsért a pohárba úgy, az aljára rétegezhess kb. 10-15 ml rézgálic-oldatot!

Figyeld meg, rövid idő és pár nap múlva mi történik a rézgáliccal! Magyarázat:.....



25. Hallgasd meg társad kiselőadását a DIALIZISről és az OZMÓZIS-ról! Jegyezd le a két jelenség lényegét!

Hogy magyarázod ezek ismeretében az alábbiakat?

a/ Miért gyűlik össze a víz a felszeletelt uborkánál, ha be-sózzuk? .....

b/ Aszalt szőlőszemeket / mazsolát / tegyél vízbe! /kémcső/  
Nézd meg pár nap múlva! A tapasztalt változás:.....

Ennek oka: .....

c/ Készítsünk "vegyészek virágoskertjét"!

Egy térfogat vízűveg-oldathoz adj 3 térfogat vizet!/kémcső/

Az oldatba szórj különböző kristályokat/rézgálic, kobalt-klorid, vas-klorid/! Pár perc eltelte után érdekes változást figyelhetsz meg. Mit?.....

Mi a jelenség magyarázata?.....

Az alábbi feladatok megoldása előtt ismételd át az oldatok töménységéről tanultakat!

26. Hány gramm sósav van egy liter 0,3%-os gyomornedvben?

27. A kősó /konyhasó/ elektrolízisével nátrium-hidroxidot, hidrogéngázt és klórgázt nyernek. A folyamatban 12%-os nyers nátrium-hidroxid oldatot kapnak. Ezt az oldatot bepárlással töményítik. Így 1,5t nyers lúgból /oldatból/ 1,14t vizet páro-

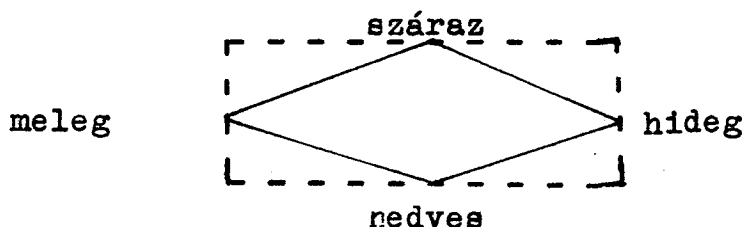
- logtatnak el. Hány %-os az így nyert tömény oldat?
28. A hig cukorlé 7,5%-os. Töményítéssel 60%-os "sűrű lé" készül belőle. 2000 kg oldatból hány kg vizet kell elpárologtatni?
29. Hány kg 15%-os sóoldatból kell 56 kg vizet elpárologtatni, hogy utána 20%-os legyen az oldatunk?
30. Hány gramm szilárd, 95%-os tisztaságú nátrium-hidroxidot kell adagolni 200 g 25%-os nátrium-hidroxid oldathoz, hogy 30%-os oldatot kapjunk?
31. Elegyítsünk 250 g 20%-os, 45 g 30%-os és 500 g 80%-os oldatot! Hány %-os az az oldat, amely e három oldat összekeverésével képződik?
32. 1000 g 100 °C-os bárium-nitrát oldat 40 °C-ra való lehűlésekor 149 g só /bárium-nitrát/ kristályosodik ki.  
1000 g víz 100 °C-on 34,2 g só-t tud feloldani.  
Hány %-os az oldat 40 °C-on?
33. Hány gramm szilárd nátrium-hidroxidot kell adagolni 200 g 25%-os nátrium-hidroxid oldathoz, hogy 30%-os oldatot kapjunk?
34. A 40%-os nátrium-hidroxid oldat  $\text{dm}^3$ -enként 572 g nátrium-hidroxidot tartalmaz.  
Mennyi az oldat sűrűsége?

1. Miből épül fel a világ? -Anyágból. -S mi az anyag? -tették fel gyakran a tudósok a kérdést. S azt is szüntelen kutatták, mi lehet a legkisebb anyagi részecske.

I.e. VI.sz. THALESZ görög tudós elmélete szerint az anyag alapja a víz. Az összes többi dolog a vízből keletkezett, s valamikor ismét vízzé válik.

Ez volt az első kísérlet arra, az anyag közös alapját megtalálják.

ARISZTOTELESZ azt hitte, a világ négy elemből /őselemből/ keletkezett. Melyekből? Hogyan? Egészítsd ki az ábrát!



Irod.: A tudomány csodái sorozatból "Az anyag" 12.1

Katona Zoltán: Elemi részek 9-11.1

Azóta felfedezték az atomot, sőt, annak részecskéit is. Napjainkban közel 100 elemi részecskét azonosítottak, melyek között hosszabb-rövidebb élettartamuk is vannak. Egy biztos: az anyagról ma sem mondhatunk vitathatatlant, maradandóan biztosat.

Miért?.....

Sorolj fel szakterületeket, melyek az atom szerkezetének kutatására épülnek!.....

Hallgass meg egy kiselőadást az anyag szerkezetének kutatásáról, ez alapján válaszolj a kérdésekre!

/Irod.: Lev Feliksz: Miből van a világ? 12-14.1 és 7.o. Kémia

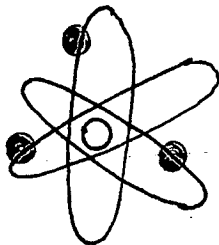
tankönyv: Az anyagszerkezeti ismeretek fejlődése 79-81./

-Mit jelent eredetileg a f i l o z ó f u s sz? Mivel foglalkoztak? .....

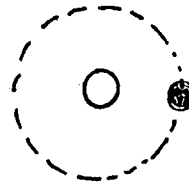
- Hogy jutott DEMOKRITOSZ görög filozófus arra a felismerésre, az anyag apró részecskékből, a t o m o k b ó l áll?
- Miért az elektront fedezték fel legkorábban?
- A neutront csak az  $e^-$  és a  $p^+$  után fedezték fel. Mi lehet ennek a magyarázata?

2. Több tudós is foglalkozott azzal, szemléletessé tegye az atom szerkezetéről saját korában felfedezett ismereteket. Köztük volt RUTHERFORD /ejtsd:raszerford/ és BOHR is.

- a/ Ki volt Rutherford? Írj 5 mondatot életéről, munkásságáról! /Irod.:Az anyag 121.1, Kémia történeti abc /
- b/ Az alábbi rajzon szereplő atommodell alapján magyarázd meg, hogy képzelte Rutherford az atom felépítését!



Rutherford atommodellje

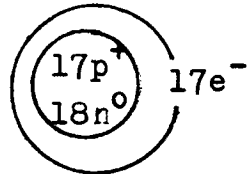


Bohr atommodellje  
/ a hidrogénatom/

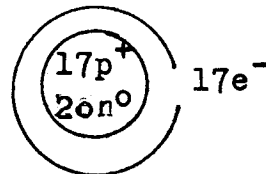
- c/ Ki volt Bohr? /Irod.:Az anyag 123-124., Kémia történeti abc/
  - d/ A fenti ábra alapján magyarázd meg, hogy képzelte Bohr az atom felépítését!
  - e/ Miben tér el a kétféle atommodell?
3. Használd a Természettudományi kislexikont! - ha szükséges.  
Mit jelentenek az alábbi kifejezések?
- a/ radioaktivitás .....
  - b/ atomenergia .....
  - c/ atomerőmű .....
  - d/ nukleáris energia .....

4. Mit nevezünk IZOTÓPOKnak? Oldd meg a feladatokat, azután válaszolj!

a/ A klór és az oxigén atommodelljei alapján, melyek e két elem atomjának izotópjait ábrázolják, írd fel tömegszámukat és a rendszámukat, a tanult módon!

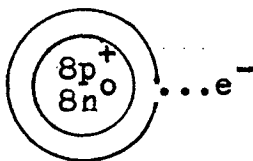


...Cl

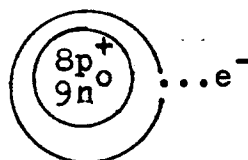


...Cl

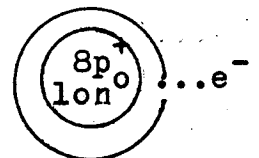
i z o t ó p o k



...  
...<sup>16</sup>



...  
...<sup>17</sup>



...  
...<sup>18</sup>

i z o t ó p o k

b/ Mely atomok izotópjai egymásnak? Kösd össze!

1. 8p<sup>+</sup> 10n<sup>0</sup>

5. 1p<sup>+</sup> 1n<sup>0</sup>

2. 3p<sup>+</sup> 4n<sup>0</sup>

6. 26p<sup>+</sup> 28n<sup>0</sup>

3. 26p<sup>+</sup> 32n<sup>0</sup>

7. 82p<sup>+</sup> 126n<sup>0</sup>

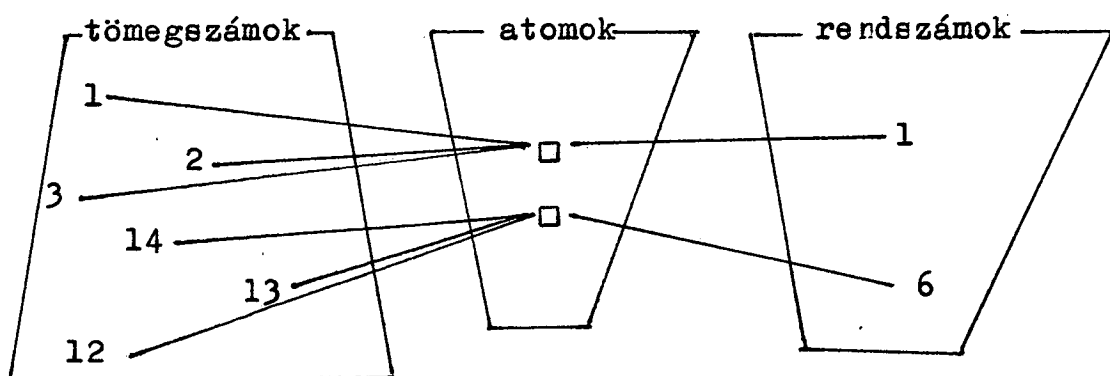
4. 8p<sup>+</sup> 8n<sup>0</sup>

8. 1p<sup>+</sup> 2n<sup>0</sup>

c/ Az izotópokban miért egyezik a protonok száma?

d/ A megfeleltetés alapján mely atomok vegyjele kerülhet

a □-be?



5. Az alábbi táblázatban jelölt összefüggést és a tanultakat felhasználva indokold, mekkora lehet az atommag sűrűsége és miért?

	tömeg	térfogat
atommag	V	^
elektronburok		

6. Miért van pl. a szénnek magyar és tudományos neve is, míg pl. a hafniumnak, polóniumnak csak nemzetközi-tudományos neve?

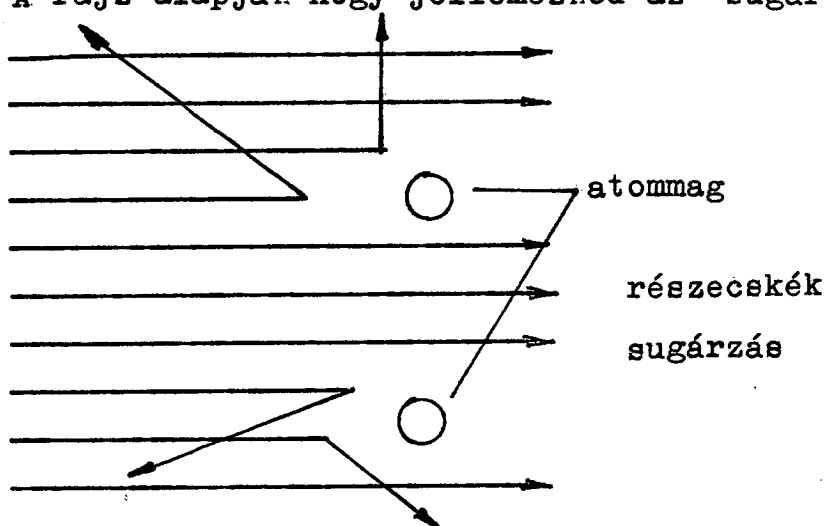
.....

Miről nevezik el az elemeket? Írj példákat! /Irod.:Az anyag/

7. A radioaktív sugárzás mágneses térben három összetevőre bomlik: , , és . Ez utóbbi a röntgensugarakhoz tartozik.

RUTHERFORD az  $\alpha$  sugárzással kísérletezett, fémfólián való áthaladását vizsgálta. E sugarak egy része erősen visszaverődött, nagy része áthaladt a fólián.

A rajz alapján hogy jellemeznéd az sugárzást? Miért?



8. M i a c i k l o t r o n ?

Hogy működik?

Mi a szerepe, haszna?

/Irod.:Katona Zoltán: Elemi részek 47.o., "Atomfizika" c.diafilm/

9. Sorolj fel elemi részecskéket az órán megismerteken kívül!

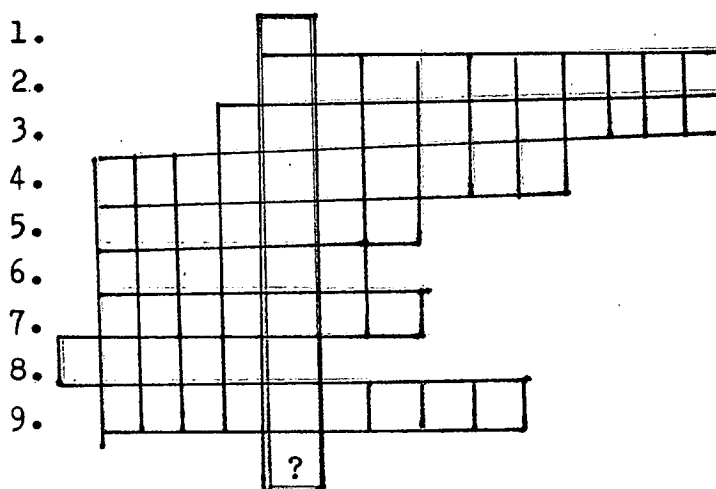
Ezekről az un. a n t i a n y a g o k r ó l találasz összefoglaló táblázatot Katona Zoltán: Elemi részek c. könyvében, 66-72.o 78-79.o. és 89.o.

Válassz ki közülük kettőt, s azokat jellemzd, összehasonlitva neki megfelelő párjával!

Antianyagok: 1/..... Jellemzői: .....

2/.....

10. Tanári előadást hallasz az elemek rendszerezésére irányuló törekvésekről. Jegyzetelj, s az elhangzottak alapján töltsd ki a rejtvényt!
1. Az oxigén rendszáma.
  2. Vízszintes sorok a rendszerben.
  3. Szovjetunióban ma is az ő általa szerkesztett periódusos rendszert használják - tiszteletből.
  4. Tudós neve, aki az elemek hármas csoportosítását kísérelte meg.
  5. Ekaaluminium, azaz aluminium alatti -melyik elemet nevezték így?
  6. A szkandium neve Mengyelejev rendszerében.
  7. Hármas elemcsoportok - más kifejezéssel.
  8. Alakja miatt az általunk használt rendszer neve.
  9. Tudós, aki az elemeket négyesével csoportosította, s érdeke, elsőként vizsgálta az elemek összességét.



A rejtvény megfejtését írd be:

Milyen lesz a .....

Megválaszolásához olvasd el a "Radioaktív elemek Po-....." c. könyvet!



11. Számolj! Mely anyagmennyiségben van a legtöbb atom?

1g magnéziumatom, 1g vasatom, 1g héliumatom, 1g jódatom.

Hogy gondolkodtál?

12. Mi az atomenergia? karikázd be a helyes választ!

A az atomok összeütközésekor felszabaduló energia

B a nukleáris fegyverekben felhalmozott energia

C a magreakciók eredményeként felszabaduló energia

D az atomreaktorban előállított energia

E az atommagban levő protonok energiája

Az urán neve onnan származik, hogy amikor a kémikusok kimutatták, még Uránusz volt a Naprendszer legkülső bolygója, az urán pedig a periódusos rendszer utolsó eleme. Az uránt követő két mesterséges -  $n^0$  besugárzással előállított - elem az időközben felfedezett Neptunusz és Plutó nevét kapta a tenger és a pokol római isteneiről.

A történelem szégyenletesen igazolta, hogy az utóbbi elnevezés mennyire találó.

Mi az összefüggés az atomenergia és ezen utóbbi sorok között?

C       $F_2$  ,  $Br_2$  ,  $HBr$  ,  $H_2$

4. Vizsgáld a molekulák alakját! Segítségedre vannak a molekulák pálcikamodelljei. Tanulmányozása után válaszolj a molekula szerkezeti képletének lerajzolásával!

" V " alakú a molekula:

Lineáris /egyenes/ " :

Piramis alakú a molekula:

Tetraédres a molekula alakja:

Mi befolyásolja a molekula térbeli szerkezetét, alakját?

5. Számolj! 30g kristályos rézszulfátot  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  oldunk fel  $250\text{cm}^3$  vízben. Hány tömegszázalékos lesz az oldat?
6. Jelöld az alábbi anyagok közül azt vagy azokat, melyben nem  $6 \cdot 10^{23}$  db részecske található!
- a/ egy mol szén-dioxid gáz
  - b/ 16g oxigéngáz
  - c/ 55,85g vas
  - d/ 2g hidrogéngáz
  - e/ egy mol víz
7. Huzd alá, amelyik állítás nem igaz az alábbiak közül!
- a/ a nátriumionban eggyel több proton van, mint neutron
  - b/ a nátriumionban ugyanannyi proton van, mint elektron
  - c/ a nátriumatomban a  $p^+$  és  $n^0$  számának összege megegyezik az elektronok számával
  - d/ a nátriumatomban ugyanannyi proton van, mint elektron
  - e/ a nátriumionban ugyanannyi  $p^+$  van, mint  $n^0$
8. Az alábbi molekulapárokban a reláció a bennük levő kötés polaritására utal.

Jelöld aláhúzással, melyik állítás hamis!

a/  $\text{HF} > \text{HCl}$

e/  $\text{HCl} > \text{Cl}_2$

b/  $\text{NH}_3 > \text{H}_2$

c/  $\text{HCl} > \text{H}_2\text{O}$

/EN adatok:  $\text{H}=2,1$ ,  $\text{N}=3,0$

d/  $\text{HF} > \text{NH}_3$

$\text{F}=4,0$ ,  $\text{O}=3,5$ ,  $\text{Cl}=3,0$ /

9. Számolj!

- a/ 168g kalcium-oxid hány gramm kalciumból keletkezik?
- b/ A magnézium-oxid képlete alapján számítsd ki, 60g magnéziumból hány gramm magnézium-oxid keletkezik!
- c/ 2,5 mol kalcium-klorid tömege hány gramm?
- d/ Hány gramm kén egyesül maradéktalanul 7g vassal?
- e/ Mennyi vizet kell teljesen felbontani, hogy
  - 16 kg oxigéngázt nyrjunk?
  - 10 mol oxigéngázt kapjunk?
- f/ Miben van több molekula: 6g hidrogéngázban vagy 84g nitrogéngázban?
- g/ Melyik oldat töményebb:
  - amelynek 200 grammjában 40g cukor van, vagy
  - amelynek 300 grammjában 45g cukor van?
- h/ 350 g 10%-os cukoroldatból elpárologtatunk 50g vizet. Hány %-os lesz az oldat?

10. Fejtsd meg a rejtvényt!

- 1. A ..... molekulatömeg megadja, hogy valamely elem v. vegyület egy molekulájának tömege hányszor nehezebb egy szénatom tömegének 1/12-énél.
- 2. Az ionrácsos vegyületek ..... állapotban is vezethetik az elektromos áramot.
- 3. Az atomok általában a ..... szerkezetének kialakítására törekednek kötések létesítésekor.
- 4. A  $\text{CO}_2$  halmazállapota szobahőmérsékleten.
- 5. A jód kristályrácsa .....
- 6. E kötés lényege az elektron leadása és felvétele.
- 7. A kötést létesítő elektronokat nevezik így.
- 8. Az ionok körüli vízburok kialakulása.

9. Valamely molekulában az egy atomhoz kapcsolódó kötő elektronpárok száma.

10. FÜGGŐLEGES: Atomokból elektronleadással jön létre.

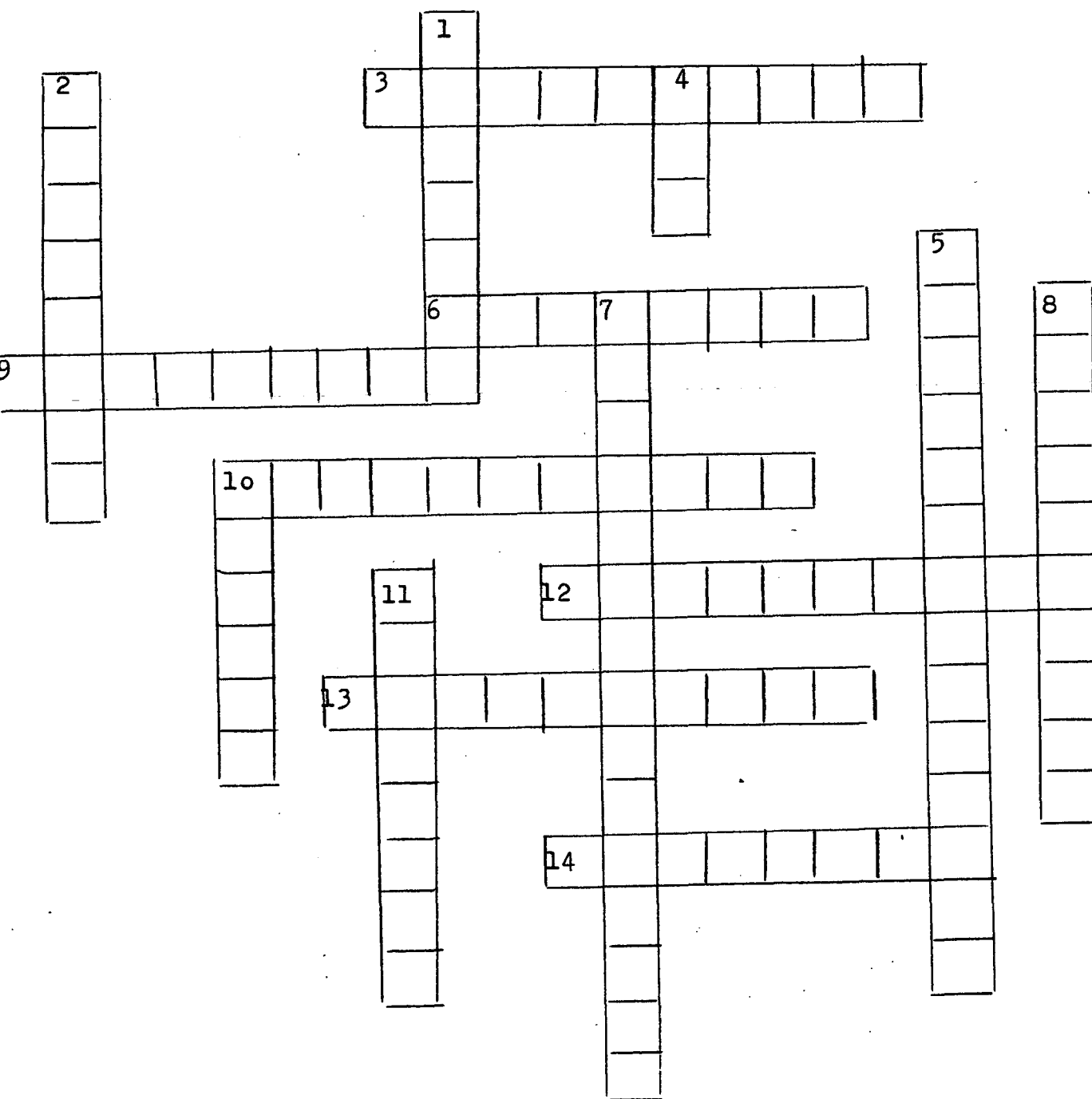
11. Azonos EN atomok által létrehozott kovalens kötés.

12. Azok az anyagok, melyek oldataikban ionjaikra disszociálnak.

13. Térfogatuk állandó, alakjuk változó.

14. Az atomrácsot összetartó kötés.

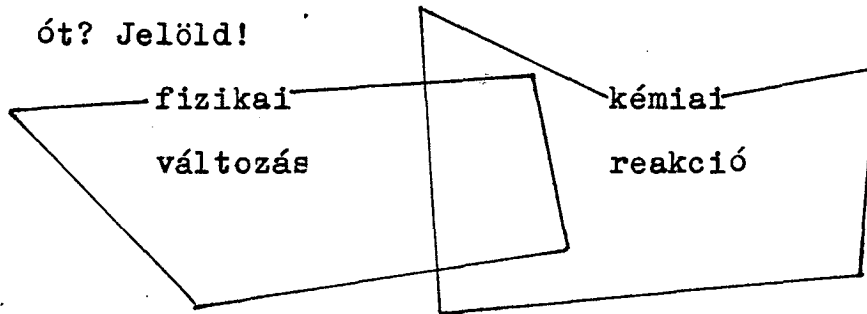
10. VIZSZINTES: A különböző atomokat vagy ionokat összetartó erő.



IV. K É M I A I R E A K C I Ó K É S S Z Á M I T Á S O K  
7.o.

1. A tanév során megismertük már a kémiai reakciók tágabb értelmezését. Ezt figyelembe véve magyarázd, a NaCl stb. /ionvegyületek/ oldódása vízben miért átmenet a fizikai és a kémiai változás között!

2. A halmazábrán holhelyeznéd el az elektrolitos disszociációt? Jelöld!



2. A tömegmegmaradás törvénye egyike legjelentősebb természeti törvényeinknek. Miért?.....

Kik voltak e törvény első felismerői, megfogalmazói?

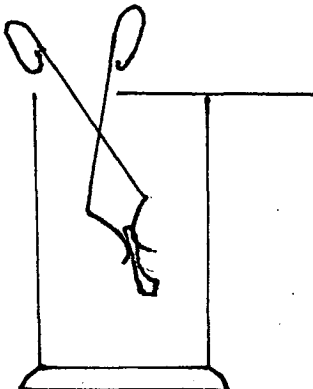
a/ ..... b/ .....

Készíts rajzot néhány anyag /pl.:nitrogén, szén, oxigén, víz stb./ körforgásáról!

Hogy igazolható ezekkel a tömegmegmaradás törvénye?

3. A szén-dioxid egyik jellemző kémiai tulajdonsága, hogy az égést nem táplálja. Hogy magyarázod akkor az alábbi kísérletet? /tanári bemutatás/

égő magnézium  
/Mg/  
szén-dioxid  
/CO<sub>2</sub>/



Megfigyelés: .....  
Okai: .....  
A folyamat egyenlete:  
..... + ..... = ..... + .....

4. Fejtsd meg a rejtvényt!

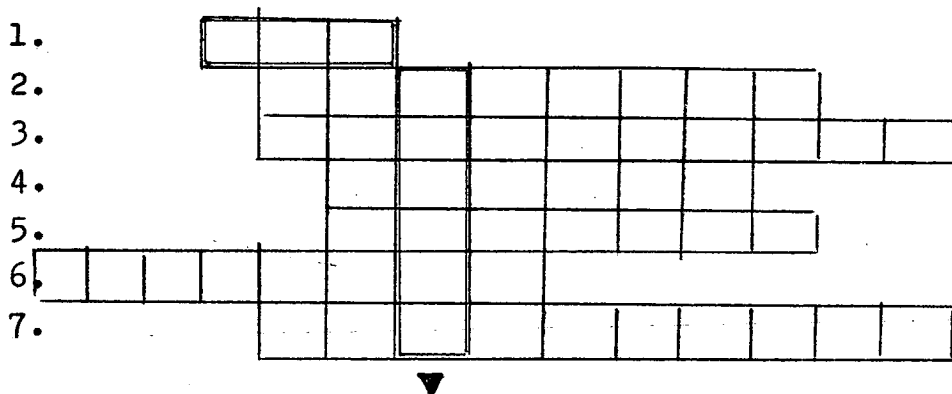
Ird fel a megfejtésként kapott anyag oxidációjának egyenletét!

Az iparban mi e reakció jelentősége?

Mit használnak a folyamat meggyorsítására? Ennek anyaga:

/Irod.:Náray- Szabó :Kémia /

1. Elem, 8 atomos molekulákat alkot.
2. Az anyag belső energiája nő.
3. A kémiai egyenletek bal oldalán álló anyagok.
4. A reakcióban résztvevő részecskék száma szerint az alábbi reakció:  $2\text{NaCl} \xrightarrow{\text{el. áram}} 2\text{Na} + \text{Cl}_2$
5. Energiaváltozás szerint a vas és a kén reakciója.
6. Elektronfelvétel - tágabb értelemben.
7. A hidrátburok e folyamat során keletkezik.



5. Fejtsd meg a rejtvényt!

Mi a megfejtésként kapott anyag kémiai neve?

Hogy állítható elő a/ laboratóriumban .....+..... = .....

b/ iparban ..... = .....+.....

/Egyenletek írásával is válaszolj!

A gyakorlati életben, különösen napjainkban jelentős ez az anyag. Miért?

1. Vegyületek jelölésére szolgál.
2. Berzelius javasolta a bevezetését.
3. Na, Ca, Mg kötése.
4. Egyetemes törvény az anyagról.
5. A kémiai reakciók, de általában a változások is mindig .....-változással járnak.





b/ LOSONZMOOV

□: ? □: ? □: ??

Utmutató: □, :, ?

Röviden ismertesd egyik munkásságát!

10. A redoxifolyamatok közé tartoznak azok a reakciók is, melyekben nem történik ugyan elektronátadás, csak a kötő elektronpár/ok/ az egyik atom felé jobban eltolód/nak/ik. Oka az atomok eltérő elektronegativitása. Ekkor poláris kovalens kötés jön létre. A folyamat a RÉSZLEGES REDOXI REAKCIÓ.

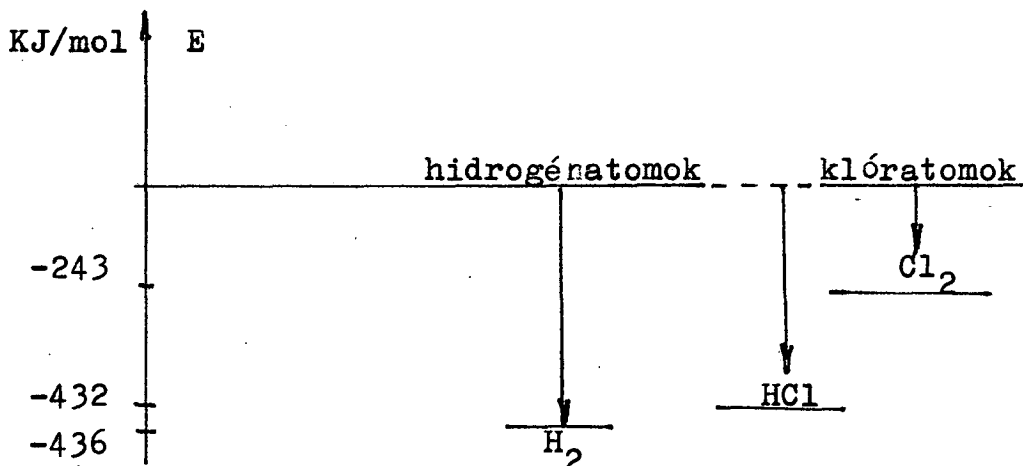
Miért nincsenek részfolyamatok a részleges redoxi reakciónál? Fejezd be az alábbi egyenleteket, s írd mellé, melyik a redoxi- ill. a részleges redoxi reakció!

1.  $KI + Br_2 = \dots + \dots$  .....
2.  $H_2O = \dots + \dots$  .....
3.  $SO_2 + O_2 = \dots$  .....
4.  $Cu + AgNO_3 = \dots + \dots$  .....
- $Cu + Ag^+ = \dots + \dots$  .....
5.  $Al + F_2 = \dots$  .....

11. Energiaváltozás szerint a kémiai reakciók kétfélék lehetnek:

a/ ..... b/ .....

Melyik energiaváltozás szerinti reakciót szemlélteti az energiadagram? Miért?



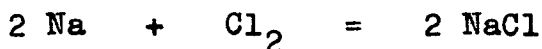
12. Kösd össze az egyenletben szereplő vegyjellel ill. képletekkel az alábbi fogalmakat!

oxidálódik

redukálódik

redukál

oxidál



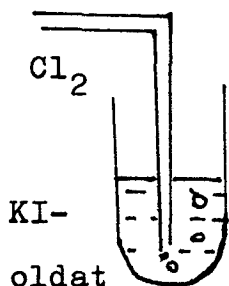
oxidálószer

redukálószer

13. Tanári bemutató kísérlet: Kálium-jodid oldatba /KI/ klór-gázt vezetünk. Jelöld a rajzon, milyen színű lesz a kémcső alján megjelenő anyag! Neve:.....

Magyarázd! a klór EN-a: .....

a jód EN-a: .....



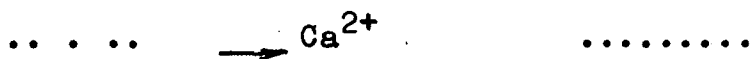
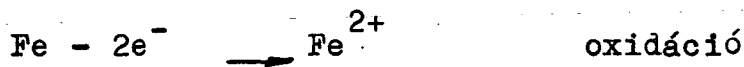
Következtetés: .....

A reakció egyenlete: .... + .... → ...+....

A reakció lényege : .... + .... → ...+....

Részecskeátmenet szerint a folyamat:.....

14. Egészítsd ki a részfolyamatokat, ill. nevezd meg őket!

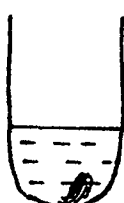


15. Mely esetben gyorsabb a reakció? Miért?

a/

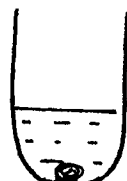


5%-os HCl+Zn



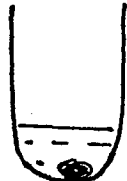
10%-os HCl+Zn

b/



1:10

HCl+Zn



1:5

HCl+Zn

Számolj!

16. Hány  $\text{cm}^3$  95,0 tömeg%-os kénsav-oldat /sűrűsége  $1,84\text{kg/dm}^3$ / szükséges  $250\text{cm}^3$  20,0 tömeg%-os /sűrűsége  $1,14\text{kg/dm}^3$ / oldat előállításához?
17. A rendelkezésünkre álló 2kg hig , 6,5 tömeg%-os cukorléből bepárlással 52 tömeg%-os lét készítünk.  
Mennyi víz párolog el a hig cukor-oldat besűrítésekor?
18. A konyhasó olvadáspontja  $801^\circ\text{C}$  , a jégé  $0^\circ\text{C}$ , a metán pedig csak  $-182,5^\circ\text{C}$ -on dermed meg szilárd halmazállapotúvá.  
Mivel tudod magyarázni a nagy eltérést?
19. Hány mol nátrium-hidroxidot /NaOH/ tartalmaz  $200\text{cm}^3$  28tömeg%-os nátrium-hidroxid oldat, ha sűrűsége  $1,3\text{ g/cm}^3$ ?
20. Hány mol litiumot kell égetni ahhoz, hogy az elhasznált oxigén 10 grammal legyen több az elégetett fémnél?
21. Kalcium és magnézium keverékéből 20 grammot oxigénben tökéletesen elégetünk. A keletkezett fehér por tömege 31,2g.  
Hány gramm kalciumot ill. magnéziumot tartalmazott a keverék?
22. Melyik folyamat nem jár hőenergia felszabadulással?
- 1/ fa korhadása
  - 2/ vas rozsdásodása
  - 3/ szervezetben folyó lassu égés
  - 4/ fotoszintézis

Indokolj!

# I. A KÉMIAI ALAPISMERETEK KIEGÉSZÍTÉSE

8.o.

1, A kémiai reakciók a részecskeátmenet szerint lehetnek:

a/ ..... b/ ..... c/ ..... d/ .....

Hasonlítsd össze a sav-bázis, a redoxi és a részleges redoxi reakciókat!

	sav-bázis	redoxi	részleges redoxi
Hasonló			
Eltérő			

Miért nem lehetnek részfolyamatok a részleges redoxi reakcióknál? .....

Fejezd be az egyenleteket! Írd mellé, a részecskevándorlás szerint mely csoportba tartoznak!

a/  $\text{Na} + \text{Cl}_2 \longrightarrow \dots$  .....

b/  $\text{H}_2 + \text{O}_2 \longrightarrow \dots$  .....

c/  $\text{H}_2\text{O} + \text{NH}_3 \longrightarrow \dots + \dots$  .....

d/  $\text{HgO} \longrightarrow \dots + \dots$  .....

e/  $\text{HCl} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \dots + \dots$  .....

f/  $\text{KI} + \text{Cl}_2 \longrightarrow \dots + \dots$  .....

2. Fejtsd meg a rejtvényt!

1. A ma használt vegyjelek bevezetését javasolta.

2. 1774-ben az oxigént fedezte fel.

3. Az elemeket ún. triádokba rendezte. Több kémiai eszközt is felfedezett ill. tökéletesített.

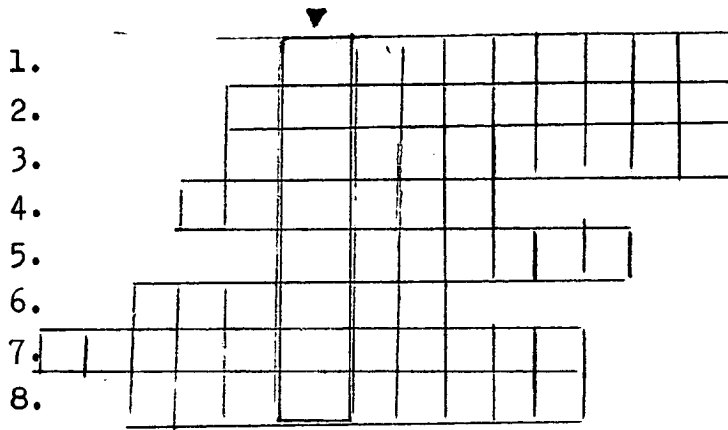
4. Égőt is, állványt is neveztek el róla.

5. Számos elem, köztük a klór felfedezője, svéd patikus.

6. Az atomelmélet megalapozója.

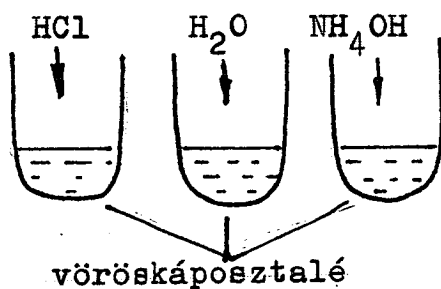
7. Az elemek ma is alkalmazott rendszerének első megalkotója.

8. Ő volt az első tudós, aki az elemek rendszerezéséhez az elemek összességét vizsgálta, nem külön-külön őket.



Megfejtésül a dán kémikus nevét kapod. Mi fűződik hozzá?  
Emlits még legalább egy tudóst, aki ezzel az elmélettel szintén foglalkozott! Az ő nézetének mi a lényege?

3. Vizsgáld vöröskáposztalével a sósav, a víz és az ammónium-hidroxid kémhatását! Megfigyeléseidet ird a táblázatba!

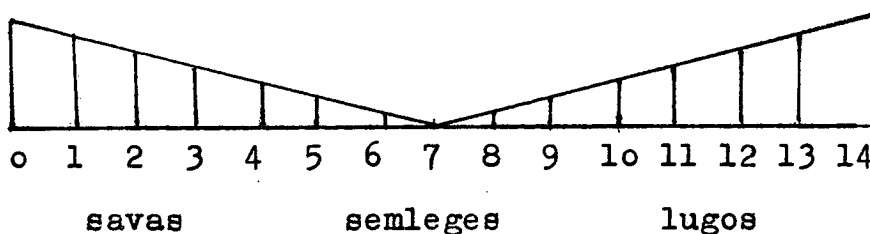


közeg	a vöröskáposztalé színe
savas	
lúgos	
semleges	

4. A savas vagy lúgos kémhatás pontos mértékét pH-val fejezzük ki.  
A pH = a hidrogénion-koncentráció negatív, tízes alapu logaritmus.

Számos reakció csak meghatározott pH értékek között játszódik le. Ezért a pH mérése nagy jelentőségű.

A pH mérése történhet univerzálindikátorral. /univerzál=általános, latin/ Az univerzálindikátorok indikátorkeverékek, melyek minden egyes pH értéknél más és más jellegzetes keverékszint mutatnak. Az univerzálindikátor azt is megmutatja, milyen erősen savas vagy lúgos az oldat.



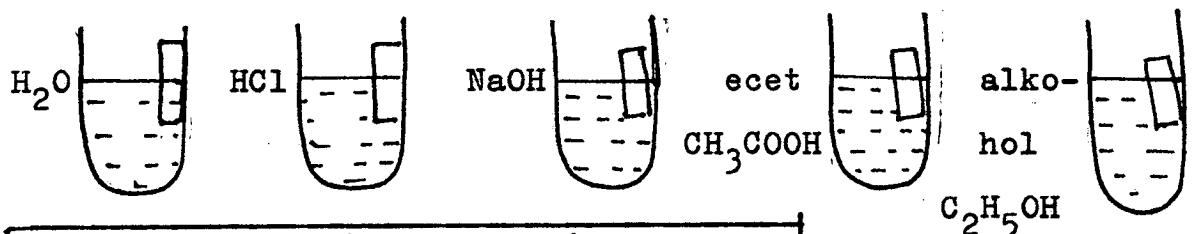
Az ábra alapján olvasd le, a különböző kémhatású oldatok mely pH-értékek közé esnek!

savas oldat pH-ja : .....

lúgos oldat pH-ja: : .....

semleges oldat pH-ja: .....

5. Márts csipesszel univerzálindikátor papírt az alábbi oldatokba! A színskálával összehasonlítva állapítsd meg a pH-értéket, s ennek alapján az oldat kémhatását!



Anyag neve	pH-érték	Kémhatás
víz		
sósav		
nátrium-hidroxid		
ecetsav		
alkohol		

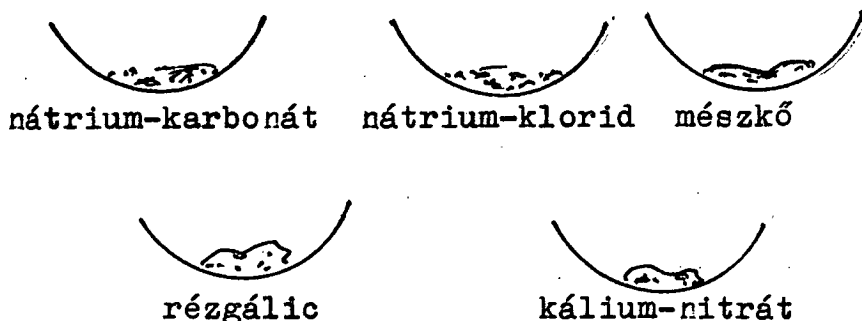
6. Hallgasd meg társad kiselőadását a TITRÁLÁSról!

Hol, mire használják? Mi a lényege? Melyik eszköz szükséges hozzá?

7. Állapítsd meg az óraüvegen levő anyagok kémhatását!

Válaszd ki az írásvetítő ábrái közül, melyik sematikus ion-ábrázolás hozható az egyes kísérletekkel kapcsolatba! Miért?

Anyagok:



8. A pH ismerete óriási jelentőségű a mezőgazdaságban, az orvostudományban, a biológiában.

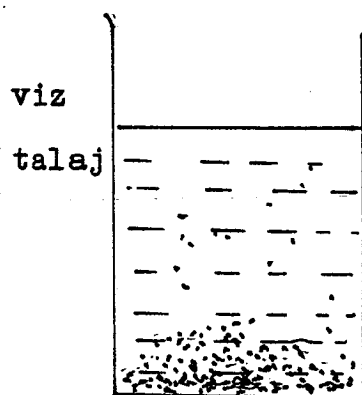
Érdeklődd meg, nézz utána szakkönyvben:

- a vér pH-ja: .....
- a gyomornedv pH-ja: .....
- mely növények kedvelik a savas talajt? .....
- mely növények kedvelik a lúgos talajt?.....

Vajon a savasság ill. a lúgosság milyen mértékű lehet?

9. Állapítsd meg talaj pH-ját!

Kb. 20g talajt keverj össze alaposan kb. 50ml vízzel főzőpohárban. Hagyd ülepedni, majd univerzálindikátorral állapítsd meg a pH-ját, s határozd meg a kémhatását!



A talaj pH-ja: .....

A talaj kémhatása: .....

Mely növényeket lehetne rajta gazdaságosan termesztetni?.....

.....

Melyek termesztésére alkalmatlan? .....

## II. A NEMFÉMES ELEMÉK ÉS VEGYÜLETEIK

8.o.

1. A VII. főcsoport elemeit HALOGÉN elemeknek is nevezik. Miért?

/Használd a lexikont!/  
Vizsgáld, gyűjtsd össze, hogyan változik a VII. főcsoport e-

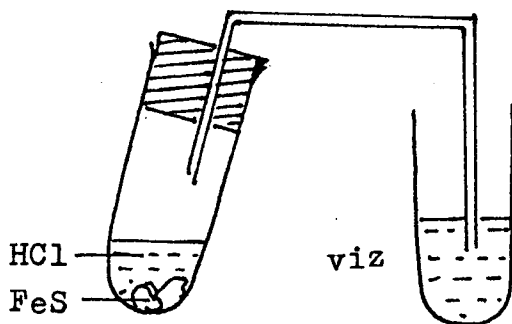
lemeinek fizikai tulajdonsága, s mi ennek szerkezeti oka!

A VII. főcsop. elemei	szín	hal. áll.	op.	összetartó erő
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				

/Az adatok kigyűjtéséhez használd Nyilasi J.:Szervetlen kémia/

2. Állítsunk elő hidrogén-szulfidot, s vizsgáljuk meg tulajdon-  
ságait!

Kísérlet:Kémcsőbe tegyél néhány vas-szulfid darabkát, s önts  
rá sósavat! Zárd le a kémcső nyílását üvegcsővel el-  
látott egyfuratu gumidugóval! Vezesd a keletkező a-  
nyagot egy másik kémcsőbe töltött vízbe!



A kén-hidrogén színe:.....

szaga:.....

halmazállapota:.....

vízben való oldódása:.....

Hol, mire használják?.....

Ird fel a keletkezésének egyenletét!

..... + ..... = ..... + .....

Vizsgáljuk a víz és a kén-hidrogén szerkezetét!

- Állítsd össze a víz és a kén-hidrogén pálcikamodelljét!

- Rajzold le a két molekula szerkezeti képletét!



- Ird le a hasonló jegyeket, melyek a szerkezetben mutatkoznak!  
Mi a hasonlóság oka?
- Miben tér el a két molekula szerkezete? Miért?
- Hasonlítsd össze a H-O és a H-S kötéstávolságot! Jelöld a H-O kötéstávolságot a-val, a H-S kötéstávolságot b-vel!  
Tedd ki a relációjelet: a ..... b  
Magyarázd a megállapításodat!

3. Tanári kísérletet látsz a kén halmazállapotváltozásaira.

Figyeld meg, hogy változik a kén színe és sűrűsége a kísérlet során! Rajzold le a kénmolekula szerkezetét! Készíts további rajzokat, melyekkel a megfigyelésedet magyarázni tudod!

.....	.....	.....	.....
szilárd kén	$\xrightarrow{\text{hevítés}}$	$\xrightarrow{\text{hevítés}}$	$\xrightarrow{\text{hevítés}}$
színe:.....	op:.....	180 °C	halm.á.:..... 446 °C .....
	halm.á.:.....		szín:.....
	színe:.....		

A megolvasztott ként vízbe öntjük. Változás: .....

Mit jelent az AMORF kifejezés?.....

4. Mi az oka afoszfor két módosulatának eltérő tulajdonságára?

Rajzold le a vörösfoszfor és a fehérfoszfor szerkezetét!

/Irod.:Nyilasi J.: Szervetlen kémia/

5. Sorold fel, mely nemfémes elemek molekulái nem kétatomosak!

Írj pl-t vele egy főcsoportban levő elem kétatomos molekuláira!

Indokold a szerkezettel, mi lehet az eltérő molekulaképződés oka!

6. Írj írólapra gyujtópálca segítségével, hig kénsavval! A lapot szárítsd meg óvatosan gázégő lángja felett! /Vigyázz, ne gyulladjon meg!/ Mit tapasztalsz? Adj magyarázatot a látottakra!



7. A foszfor reakcióképesebb, mint a vele egy főcsoportban levő nitrogén, pedig elektronegativitása kisebb. Mi ennek a magyarázata?

EN nitrogén: 3,0

EN foszfor : 2,1

8. Számolj!

a/ Hány gramm kén égethető el egy  $\text{lloodm}^3$ -es, levegővel telt hordóban? / $\text{lloodm}^3$  levegőben kb. 27g oxigén van /

b/ 0,8 g kén elégetésével kapott kén-dioxid hány gramm vízben oldódik fel?

c/ 55kg szén /ásványi szén/ elégetésekor 2,66kg kén-dioxid gázt kapunk. Hány % ként tartalmazott a tüzelőanyag?

9. Mely tulajdonságok alapján kerülhettek egy csoportba?

I. ammónia

II.  $\text{NH}_4\text{OH}$

III. sósav

metán

$\text{H}_2\text{CO}_3$

salétromsav

szén-monoxid

$\text{HgO}$

kénsav

nitrogén

$\text{H}_2\text{SO}_3$

hidrogén-klorid

.....

.....

.....

IV. kálium-permanganát

kénsav

salétromsav

.....

10. A fehérfoszfort víz alatt tároljuk, mert alacsony op-ja és gyúlékonysága jellemzi. Miért használhatunk vizet erre a célra?

11. A foszforsav képlete  $\text{H}_3\text{PO}_4$ . Írd fel vízzel való reakciójának egyenletét, s nevezd el a keletkező ionokat!

..... + .....  $\rightleftharpoons$  ..... + .....

12. Végezd el a kísérletet! Muskátli piros szirmait áztasd kis ideig benzinben! /Miért van erre szükség?/ Mosd le utána vízzel! Tedd óraüvegre a virágot, mellé egy porcelántégelybe tegyél é-

gő ként! Az egészet borítsd le üvegburával!

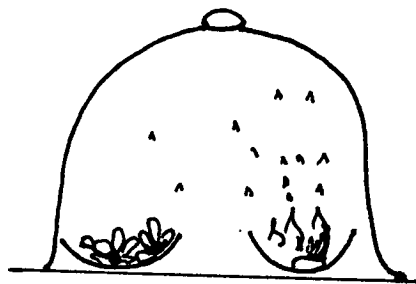
Mit tapasztalsz?

Mi a magyarázata?

Írj egyenleteket!

virág

/nedves/



égő kén

13. Három kémcsőben az alábbi anyagok találhatóak: klóros víz, hig kénsav, 1:1 salétromsav. Mely anyagok szükségesek?

Hogy döntenéd el, melyik mit tartalmaz?

A tervezés után végezd el a kísérleteket! Írd le, mit miért végeztél!



I. ???



II. ???



III. ???

14. Gondolatban végezd el a kísérletet!

Három üvegben, melyekről leesett a címke, az alábbi anyagok vannak: cc kénsav, cc salétromsav, kénessav.

Milyen eszközökre és vegyszerekre lenne szükséged az azonosításukhoz? Hogy végeznéd el a kísérleteket?

15. Jelöld a térképen, hol vannak hazánkban ásványvizek!

Tudod-e, hogy Magyarország igen gazdag forró vízi forrásokban?

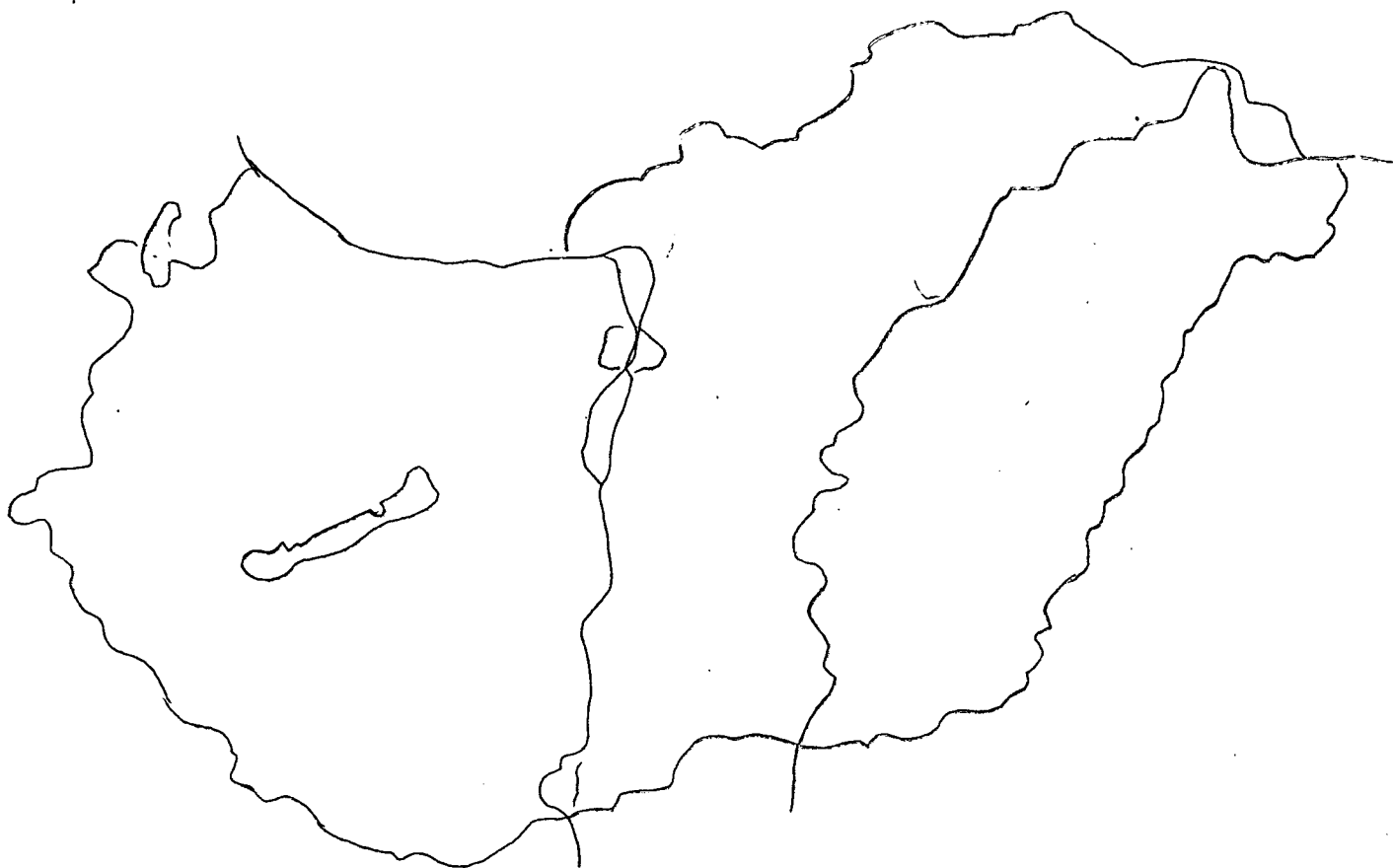
A 2ezer évvel ezelőtti fejlett fürdőkulturára utal Aquincum is.

A hévizkutatás úttörője Zsigmondy Vilmos volt, aki a Városligetben furatott egy 97om mély kutat, melynek vize látja el a

Széchenyi fürdőt meleg vízzel, de fűti az Állatkert pálmaházát és még több létesítményt.

A hévizek feltárását az országban végzett olajkutató furások is segítették. Olajat ugyan nem, de fürdők, termelőszövetkezetek melegházai fűtésére alkalmas hévizet találtak.

Mi a lényege: -ásványviz      -héviz      -gyógyviz ?



Válassz ki néhány területen feltárt ásványvizet, s ismertesd, mi az összetétele!

16. Kálium-jodid oldatba klóros vizet öntünk. /Tanári kísérlet/

Milyen változást tapasztalsz az oldat színében?

Mely anyag jelenlétére utal a színváltozás?

Írj reakcióegyenletet!

..... + ..... = ..... + .....

Miért játszódhatott így le a reakció, a résztvevő anyagok szerkezetével hogy indokolnád?

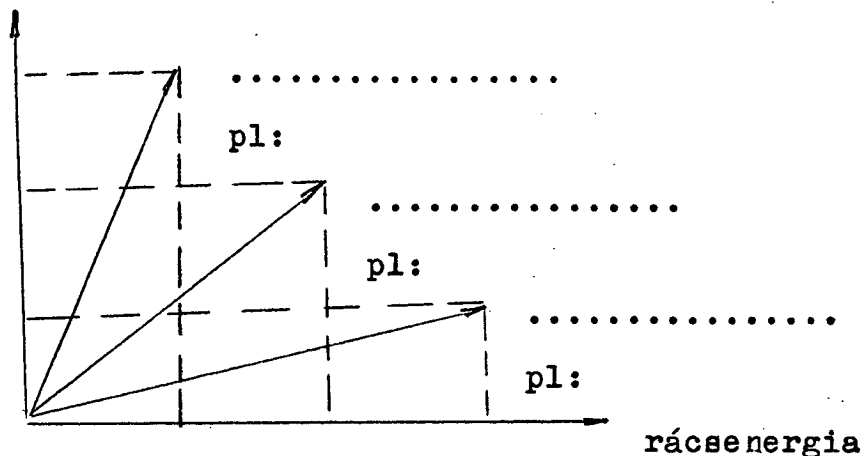
17. A hőmozgás és a rácsenergia /rácserő/ az anyag mely fizikai jellemzőit magyarázza?

Egymáshoz viszonyítva milyen hatást fejt ki e kétféle energia?

Melyik rácstípusnál legnagyobb a rácsot összetartó erő? Milyen jellegű? Mely rácstípus esetén a legkisebb?

Számszerű adattal is támaszd alá következtetésedet!

hőmozgás



19. Egy kis minőségi analízis! Hogy lehet kimutatni néhány savmaradékiont?

a/ Egy kémcsőbe tegyél kiskanálnyi nátrium-karbonátot, egy másikba kalcium-karbonátot! /Közmapi néven szódát és mészkövet./ Mindkét anyagra cseppent kevés sósavat!

Mit tapasztalsz?

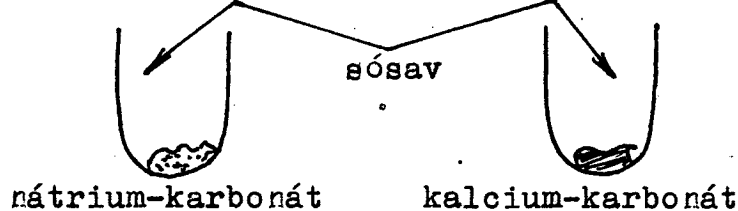
Tarts égő gyújtópálcát a kémcsövekbe! Mi történik vele?

Mely anyag jelenlétére utal az égő gyújtópálca változása?

A nátrium-karbonát képlete:.....

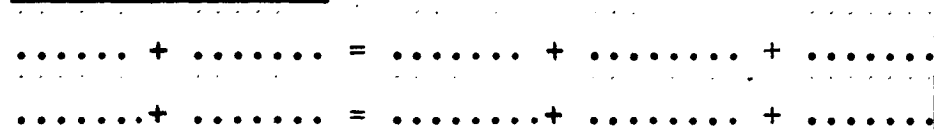
A kalcium-karbonát képlete:.....

A közös savmaradékion:.....



A két kísérlet alapján fogalmazd meg, hogy mutatnád ki a KARBONÁTIONT!

Írj egyenleteket a kísérlethez!



b/ Konyhasó oldatába cseppents pár csepp ezüst-nitrát oldatot!

Tapasztalás: .....

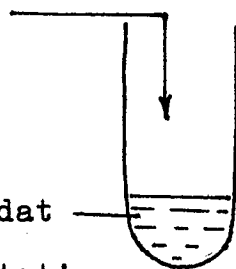
A konyhasó neve a szaknyelvben: ..... Képlete:.....

A konyhasóban levő savmaradékion: ..... Vegyjele:.....

Kimutatása: .....

ezüst-nitrát

$\text{AgNO}_3$



konyhasó-oldat

Írj egyenletet!

..... + ..... = ..... + .....

színe:.....

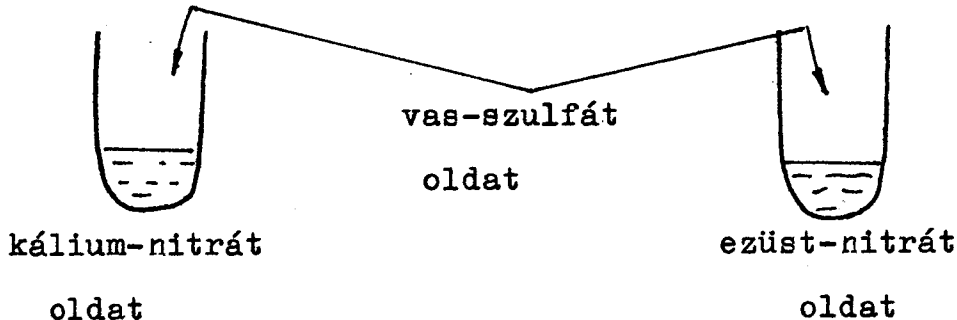
C/ Egy-egy kémcsőbe tegyél kálium-nitrát és ezüst-nitrát oldatot! Adj mindkettőhöz óvatosan "rarétegezve" pár csepp vas-szulfát oldatot!

Mit tapasztalsz?.....

A kálium-nitrát képlete:..... Savmaradékion: .....

Az ezüst-nitrát képlete: ..... Savmaradékion: .....

Kimutatása:.....



20. A cc szalmiákeszesz és a cc ecetsav vezetőképessége kicsi.

A két oldatot összeöntve lényegesen javul a vezetőképesség.

Miért?

III.A F É M E S E L E M E K É S V E G Y Ű L E T E I K 8.o.

1. "Amikor a fémekről szó esik, ritkán gondolunk arra, hogy ezek mai életünkhöz nélkülözhetetlenek. Gépek nélkül leállna az ipari termelés, eltűnnének az égről a repülő, a helikopterek, a tengerekről a hatalmas óceánjárók, az utakról a száguldó autók. Megszűnne az elektromos áramszolgáltatás, nem lennének százarelemek, akkumulátorok, S bár a fémek nagy részét gyakran helyettesítik műanyagokkal, a fémhiány okozta problémákat a műanyagok önmagukban nem oldják meg." /Szűcs László: A fémek/

A fentiek alapján érthető, az emberiség ősidők óta ismeri és felhasználja a fémeket.

a/ Az ókorban is ismert fémek: .....

Miért épp ezeket a fémeket ismerték meg először?.....

b/ A 19. sz. szenzációt kiváltó fémje az aluminium, mai egyik legfontosabb ipari fémünk, volt. Mi az oka ilyen késői felfedezésének? .....

c/Az alábbi rejtvények megfejtése egy-egy tudós nevét adja, akikhez valamely fém előállítása kapcsolódik.

Kik ezek a tudósok, s mely fémeket fedezték fel?

- D F C R R H I I - H W E L Ö R

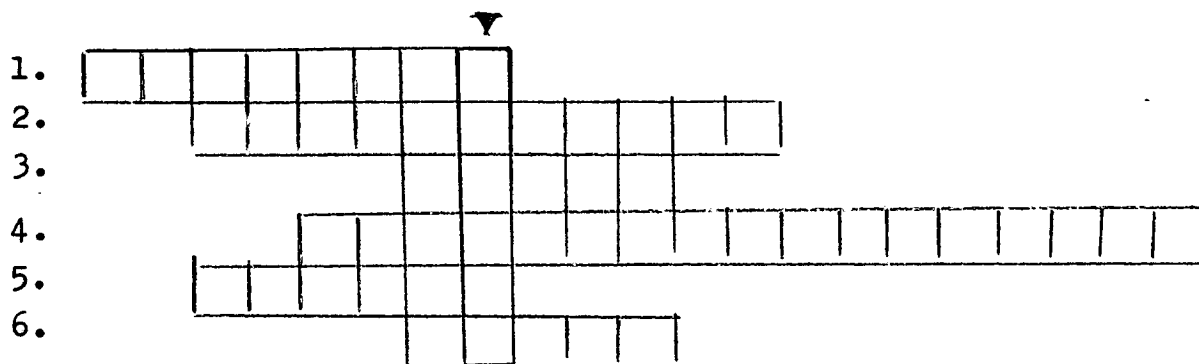
% □ § % □ § % □ § % □ § % □ § utmutató: ☉ □ % §

Megfejtés:.....

Mi fűződik a nevéhez? .....

- Töltsd ki a keresztrejtvényt!

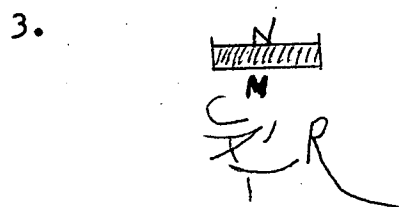
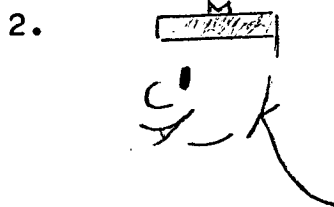
1. 28,7°C alatt szilárd csak ez a fém.
2. Az alkálifémek /I.főcsoport/ sűrűségük alapján:.....
3. A vas ..... állapotban fordul elő más égitestekről a Földre hullott meteoritokban.
4. A fémek redukálóképessége alapján összeállított sor.
5. A finom fémpor színe:.....
6. Ásványok vagy kőzetek, melyekből a fémek /vagy fémvegyületek/ gazdaságosan állithatók elő.



Megfejtés:.....

A felfedezett elem: .....

-A betűrejtvények 1-1 fém nevét adják.Mit tudsz felfedezőjükről, felfedezésük körülményeiről?



.....

2. A fémminőség javításában az ÖTVÖZETEKnek óriási a jelentőségük.

Sorolj fel fémeket, melyekkel leggyakrabban ötvöznek! .....

Mi az ötvöző fém a híres damaszkuszi pengében?.....

a szamuráj kardban ?.....

a svédacélban ?.....

Sorolj fel /gyűjts/ ötvözeteket a mindennapi életből, nevezd meg  
ötvözetet alkotó elemeket is!

3. A fémek kristályos szerkezetűek, ennek jellegzetes alapeleme a fémrács. A fémek rács típusai:

a/ térközeges kockarács pl:.....

b/ lapközeges kockarács pl: .....

c/ hatszöges rács pl: .....

Tanulmányozd a Babilon-játékból összeállított rácsmodelleket!

Melyik fémre melyik rács típus jellemző? Írj néhány pl-t!

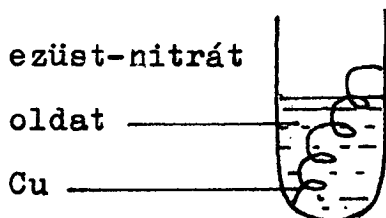
Hogy magyarázod a példaként írt fém fizikai tulajdonságait /op,



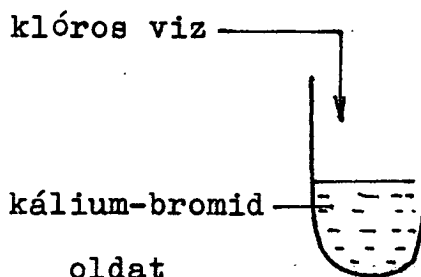
keménység stb./ rácsszerkezetükkel?

4. Végezd el az alábbi kísérleteket! Írd a kísérlet rajza alá, mit tapasztaltál, s írd fel a reakciók kémiai egyenletét is!

a/



b/



Tapasztalás: .....

Egyenlet:  $\text{Cu} + \dots = \dots + \dots$   $\text{Cl}_2 + \dots = \dots + \dots$

Írd fel a nemfémek atomjainak jellemerősségi sorát a fémekéhez hasonlóan, s az alábbi nemfémeket helyezd el benne:

Cl, I, O, S, F, W, Br, P.

5. Számolj! Mekkora a kálilug /kálium-hidroxid/ sűrűsége, ha 100g kálilug térfogata 82ml?
6. A lángfestés a fémek kimutatásának egy módja. Nemcsak a fémre, hanem vegyületeire is jellemző.

Vizsgáld a táblázatban feltüntetett fémvegyületekben levő fémek lángfestését! Menete: Kihevített /szennyeződésektől megtisztított/ acéltűre vigyél fel a fémvegyület oldatából, tartsd Bunsen-égő szintelen lángjába a tűt! Jegyezd fel a kísérletek eredményét!

Fémvegyület	Fém	Lángfestése
<u>nátrium-klorid</u>		
<u>kalcium-klorid</u>		
<u>litium-klorid</u>		
<u>kálium-bromid</u>		
<u>rézgálic</u>		
<u>stroncium-nitrát</u>		

A fémek szerkezetével /atomszerkezeti ismeretek/ hogyan magyarázható a lángfestés?

7. A periódusos rendszer adataiból olvasd le az I. főcsoport /alkálifémek/ olvadáspontját!

Li:....°C   Na:...°C   K: ...°C   Rb: ...°C   Cs: ...°C

Megállapítás:

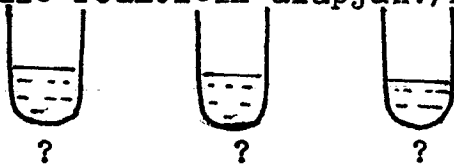
Ennek szerkezeti oka:/Készíts magyarázó- szemléltető rajzot a  
fématomok kapcsolódásáról, elhelyezkedésé-  
ről!/  
.

8. Két kőzet áll előtted a tálcán: dolomit és mészkö. Cseppents mindkettőre szemcseppentővel sósavat! Megállapítás:

Hogy mutatnád ki, egy kőzet mészkő-e?



9. Egy kis analitika - elméletben! Három kémcsőben a következő anyagok találhatóak:  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{cCH}_2\text{SO}_4$ . Hogy azonosítanád őket jellemző reakcióik alapján?/Hogy viselkednek fémekkel?/



10. Fejtsd meg a rejtvényt! A x-gal jelölt betűtől a körrel jelöltig  
juss el "lőugrásban"!

Milyen összefüggés van a megfajtás és ÓMASSA között?

V<sup>x</sup> G R (S)

**Á A - S**

- A Y T

11. Írj példákat sók előállítására különböző kémiai reakciókkal!

/egyenlet/ a/ egyesüléssel:

**b/ közömbösítéssel:**

c/ redoxi reakcióval:

Huzd alá a fent keletkezett anyagok közül a sókat! Általánosíts!

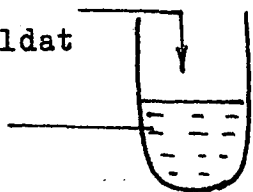
Melyek a sók alkotórészei? .....vagy ..... + .....= SÓK

12. Kísérletezz! Az egyik kémcsőbe tölts csapvizet, a másikba desz-

tillált vizet! Mindkettőhöz adj kb. egyenlő mennyiségű szappanoldatot! Rázd össze a kémcsövek tartalmát! Írd a kísérlet rajza alá, melyikben habzik jobban a szappan!

szappanoldat

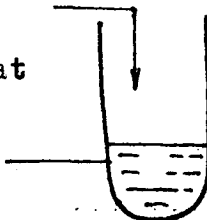
csapviz



.....

szappanoldat

deszt. víz



.....

Adj magyarázatot a tapasztaltakra!

Forralj fel 1/4 kémcsőnyi vizet, s a forralás után adj hozzá szappanoldatot! Hasonlítsd össze a habzást az előző kísérlet adataival! Megállapítás: .....

A csapviz kemény víz, mert .....

Lágy víz a ....., mert .....

A vízlágyítás miért fontos művelet? Melyek a módjai?.....

Hogy mutatnád ki a kazánkőben a kalcium- és karbonátion tartalmat?

### 13. Építkezünk!

Sorolj fel építőanyagokat! Húzd alá közülük, amelyek korszerűnek tekinthetők? Miért?

Mit jelent: DCM:..... BCM:.....

Miből és hogyan készül a cement? Tanulmányozd a diaképet a válaszhhoz!

Miért alkalmas a cement víz alatti építkezésekhez?

Ábrázold rajzon a kalcium körforgását az építkezéshez használt anyagokban! Írj egyenletet a körforgás egyes "állomásaihoz"!

A frissen vakolt falak "izzadnak". Honnan keletkezik a víz? Indoklásodat egyenlettel támaszd alá!

### 14. Kertészkedjünk!

Cserepes növényt öntözz rendszeresen hig kálium-nitrát vagy ammónium-nitrát oldattal! Megfigyelésed:.....

Mi történik a növényvel, ha hosszabb ideig nem kap foszfort?

. /kálium és nitrogén viszont elegendő áll rendelkezésre/. Mi a jelenség oka?

15. Mely fémek a legjobb hő- és áramvezetők? Szerkezetükből hogy következik e tulajdonság?

16. Higanyból arany állítható elő? Hogyan?

Olvasd el A kémia nagy pillanatai c. könyvet!

17. A "személyleírás alapján" mely fémre ismersz?

neve: ?

színe: ezüstfehér

sűrűsége: könnyűfém

égése: vakító lánggal ég

vizzel: lugot képez

Miért használták sokáig a fényképészetben?

18. A digózás a mezőgazdaságban használt kifejezés. A talaj meszesét jelenti. Miért van erre szükség? Mely talajokat javítják ezzel a módszerrel? /Nézd át az I. témakör kísérleteit hozzá!/  
19. Az alumínium előállítása elég költséges:

100 kg alumíniumhoz 195kg timföldet, 1,95 kw energiát, 4,5t kriolitot használnak. S mennyi anódszenet? Számolj!

20. TOTÓ-részlet- karikázd be a jó válaszokat!

1. Mely esetben a leghevesebb a reakció?

T:  $\text{Na} + \text{HCl}$      D:  $\text{K} + \text{HCl}$      P:  $\text{Al} + \text{HCl}$      B:  $\text{Ca} + \text{HCl}$

2. Vastartályban nem tárolható

T:  $\text{c} \text{HNO}_3$      D:  $\text{HCl}$      P:  $\text{c} \text{H}_2\text{SO}_4$      B:  $\text{Ca}/\text{OH}/_2$

3. A fémek op-t és keménységét meghatározza

T: a fém redukáló képessége     D: a fém EN-a     P: a kötés erőssége

4. Vizes oldata nem lugos kémhatású

T:  $\text{Fe}/\text{OH}/_3$      D:  $\text{NaOH}$      P:  $\text{Ca}/\text{OH}/_2$      B:  $\text{Mg}/\text{OH}/_2$

5. Vizes oldata lugos kémhatású

T:  $\text{Fe}/\text{OH}/_3$      D:  $\text{Ca}/\text{OH}/_2$      P:  $\text{Al}/\text{OH}/_3$      B:  $\text{Fe}/\text{OH}/_2$

# IV. Szerves vegyületek

8.o.

1. A rövid periódusos rendszerben feltüntettük azokat az atomokat, melyek leggyakrabban kapcsolódnak a szénhez. Keresd ki ezeknek az elemeknek az elektronegativitását, s írd a vegyjel mellé!
- Mi lehet az oka, hogy a leggyakrabban ezekkel létesít a szén kapcsolatot?

H							
			C	N	O	F	
				P	S	Cl	
						Br	

2. Mi a metánsorozat általános képlete? /segítségül írd fel a megismert első 4 tag képletét/
- Állapítsd meg a sorozat 20. tagjának a képletét!
- Milyen halmazállapotú a 20. tag? Mi ennek szerkezeti oka?
3. Hasonlítsd össze a desztillálás három megismert formáját! Miben egyeznek, miben térnek el?

	desztillálás	szakaszos desztillálás	száraz lepárlás
egyező			
eltérő			

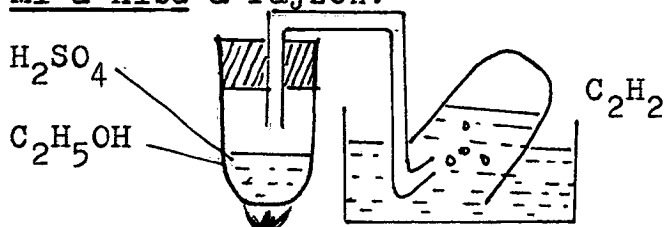
- Írj mindegyikre 1-1 példát! /az összehasonlítást is megkönnyíti/
4. Szerves sav-e a szénsav? Indokolj!
5. Rendhagyó keresztnevtvény? Neked kell megmagyarázni a beírt fogalmakat, s hogy a megfejtésként kapott tudós neve miért, mivel kapcsolatban említhető a szerves kémiában!

1. ORGANIKUS
2. PETROLKÉMIA
3. HIDROFÓB OLEFINEK
4. JÉGECETPARAFFIN
5. VISVITALIS KRAKKOLÁS
6. ÉSZTEREK
7. DEHIDROGÉNEZÉS

6. Mi határozza meg a telített szénhidrogének halmazállapotát?

Miért a benzin gőzei szállnak a lepárló toronyban a legmagasabbra? Miért cseppfolyós, majd szilárd a pakura a legalsó szinten?

7. Mi a hiba a rajzon?



Ird fel a lejátszódó reakció egyenletét!

.....  $\longrightarrow$  ..... + .....

8. Mi a karbidlámpa? Hogy működik?

9. Az acetilént felhasználják hegesztésre, mert .....

Biztos megfigyelted, a hegesztő munkások védő szemüveget hordanak. Miért? .....

Az órán előállított acetilén égésekor enyhe fényjelenséget tapasztaltunk. Mi a különbség oka? .....

10. Mi az oka, hogy az etán színtelen, az etilén enyhén, az acetilén erősen kormozó langgal ég?

11. Állítsd össze az etilén pálcikamodelljét! Modellezd a brómmal való reakcióját! Ird fel egyenlettel is a reakciót! /szerkezeti képleteket használj/

..... + .....  $\longrightarrow$  .....

12. Melyik lehet az a szerves vegyület, melyet az alábbi "személyleírások" jellemeznek?

színe: színtelen

halm.á.: folyékony

jellemző tulajdonsága: könnyen párolog, s a szemidegeket károsítja

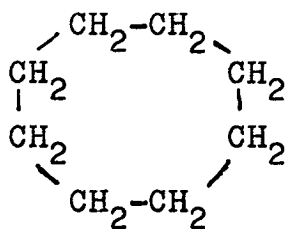
neve: ..... Szerkezete:

13. Melyik a kakukktójs? Miért?

A/  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{Ca(OH)}_2$ ,  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

B/  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$ ,  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ ,  $\text{CH}_3-\text{CH}_3$

C/  $C_4H_{10}$ ,  $CH_2-CH_2$ ,



14. Mi a szerkezeti magyarázat az etilalkohol csekély mértékű diszszociációjára?

Képlete:..... A felépítő atomok EN-a: .....,.....,.....

Hasonlítsd össze páronként az EN értékeket!

15. Gondolati kísérlet: Hogy mutatnád ki az etilalkohol égéstermékeit? Írd le az égés egyenletét!

16. A formalin a formaldehid vizes oldata, melyet felhasználnak a biológiában ismert preparátumok tartósítására, tárolására. A folyamatára kitöltésével eljutsz a formaldehid képletéig.

$CH_4$  oxidáció → metilalkohol dehidrogénezés → formaldehid

Állítsd össze a pálcikamodelljét!

Keretezd be a képletében a funkciós csoportját!

Ismerkedj néhány fizikai tulajdonságával! /szin, halmazállapot, vízben való oldódás stb./

17. Miért oldódik az etilalkohol vízben is, benzinben is?

Milyen halmazállapotú a sztearinsav és a palmitinsav? Miért?

Miért nem oldódik a sztearinsav vízben? Mi ad magyarázatot az apoláris oldószerekben való oldódására?

18. Írd fel egyenlettel a glicerinnél és a palmitinsavból ill. a sztearinsavból keletkező vegyes észter keletkezését. A reakció típusa: .....

18. Szervetlen savval is lehet észteresíteni. Írj rá példát!

19. Miért alkalmas az ásványi olaj fémfelületek védelmére, s a növényi olajok erre miért nem használatosak?

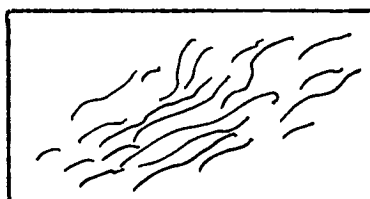
20. Miért avasodik gyorsabban az étolaj mint a disznózsir, s mindkettő miért avasodik gyorsabban nyáron mint télen?

21. Mennyi energia keletkezik egy mol szőlőcukor égése során?

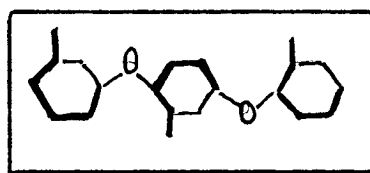
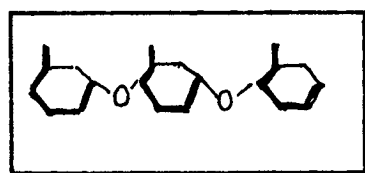
22. Mi az oka, hogy a husleves készítésekor a húst hideg vízbe, sült  
hus készítésekor pedig forró zsírba tesszük?
23. Mi a hasonlóság és mi a különbség a keményítő és a cellulóz  
szerkezete között? Ez a tulajdonságaikat hogy befolyásolja?



keményítő



cellulóz



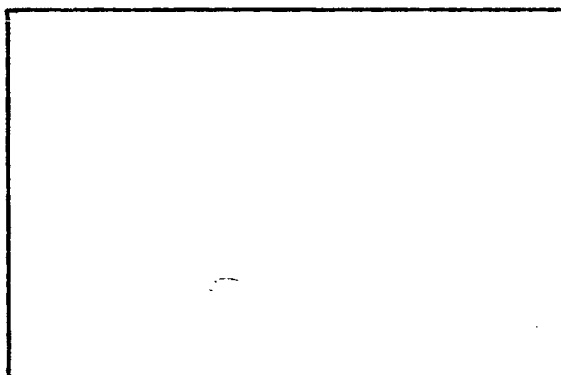
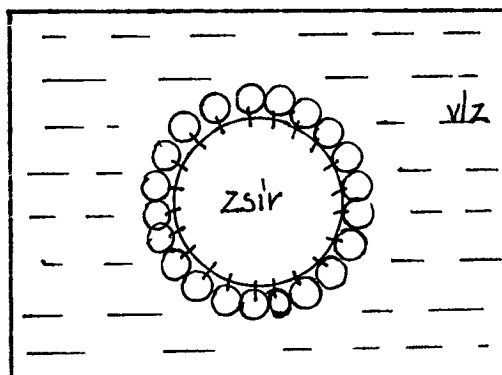
24. Egészítsd ki a folyamatot!

aldehidből ..... → .....

ecetsav előállítása

alkoholból ..... → .....

25. Hogyan tisztít a szappan? Magyarázd a rajzot!



26. Vizzel félig telt kémcsőbe etiléngázt vezetünk. Megmérjük a tö-  
megét előtte is, utána is , s tömegnövekedést tapasztalunk. Miért?
27. Mi történik, ha fémnátriumot benzínbe teszünk? Miért?
28. Hogy működik a "szomjas kacska"?
29. Van két szerves vegyület, melynek képletét írd fel az adatok is-  
meretében!

rel. molekulatömeg	C %	H %	képlet
30	80	20	
28	91		



### 3. A TANULÓK FELZÁRKÓZTATÁSÁT

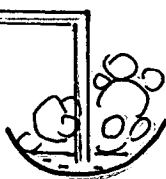
SEGÍTŐ FELADATOK 7-8.o.

I. Kémiai alapismeretek

7.o.

1. A szappanbuborék, melyet hidrogéngázzal fújtunk fel, egy szál gyufától hangos csattanással eldurran. Miért?

hidrogéngáz



szappan-oldat

2. A vas rozsdásodása, a fa korhadása milyen energiaváltozással járó folyamatok? Miért nem érzékeljük?

3. Hasonlítsd össze a levegő és a víz példáján keresztül a keverékeket és a vegyületeket!

	<u>víz</u>	<u>levegő</u>
összetétel: .....	.....	.....
alkotórészek arány: .....	.....	.....
alk. r. eredeti tul. ....	.....	.....
szétválasztás módja: .....	.....	.....
anyagcsoportja: .....	.....	.....

4. Sorolj fel levegőt szennyező anyagokat! Hogy kerültek a levegőbe?

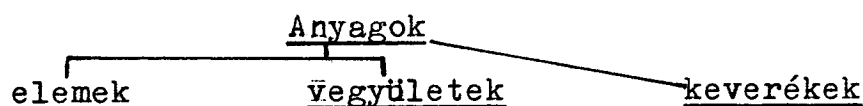
5. Miért lehet a durranógáz lángjával fémeket megömleszteni?

Ird fel szavakkal a hidrogén égésének folyamatát!

..... + .....  $\xrightarrow{\quad}$  .....

Milyen energiaváltozással jár?

6. Csoportosítsd az anyagokat összetétel szerint!



desztillált víz, réz, sárgarézt/réz+cink/, nitrogén, alumínium,  
csapvíz, kén-dioxid, levegő, cukor-oldat, szén-dioxid

7. Miből állít elő az ipar oxigént?

a/ káliumpermanganátból hevítéssel

b/ vízből elektromos árammal

c/ higany-oxidból hevítéssel

d/ levegőből cseppfolyósítással

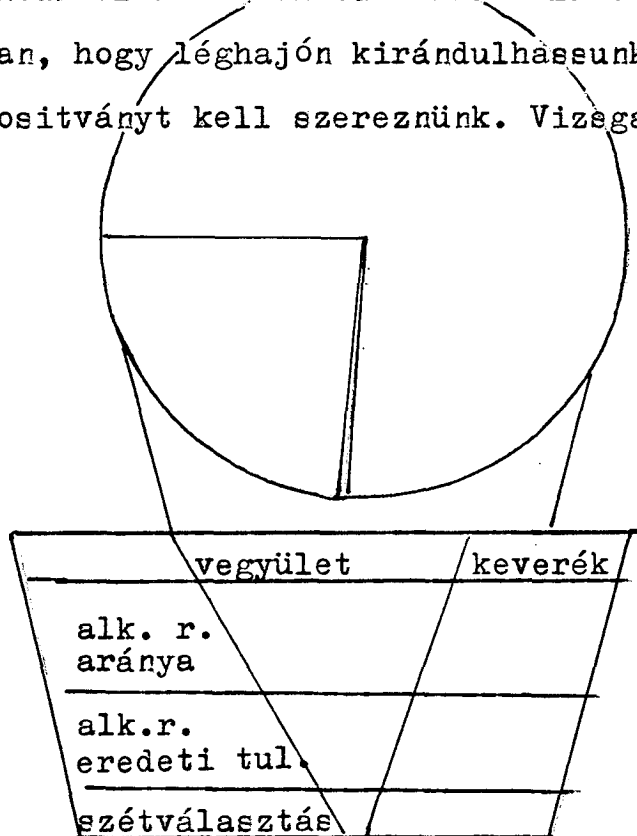
8. A talcán timesó-oldat található. Válaszd külön kísérlettel az oldószert és az oldott anyagot! Mi volt a szétválasztás alapja?

9. Kösd össze az anyag nevét a megfelelő tulajdonsággal!

- |            |                                   |
|------------|-----------------------------------|
| hidrogén   | a/ fontos gázkeverék              |
| levegő     | b/ az égést tápláló gáz           |
| csepviz    | c/ ásványi sókat tartalmaz        |
| kén-dioxid | d/ a legkönnyebb elem             |
| hélium     | e/ szúrós szagú gáz               |
| oxigén     | f/ nemesgáz; a levegő alkotórésze |
|            | g/ keverék                        |

10. Levegő-óceánban élünk - mondta TORRICELLI olasz kutató.

Ahhoz azonban, hogy léghajón kirándulhassunk ebben a nagy birodalomban, jogosítványt kell szereznünk. Vizsgáljunkon ez áll:



Mi lehet a ballonban? Mely tulajdonsága miatt?

11. A levegő a/ elem b/ vegyület c/ keverék

A víz jellemzője: a/ az égést nem táplálja b/ árammal alkotórészeire bontható c/ 2 térfogat oxigén és egy térfogat hidrogéngáz alkotja

Az oxigén a/ elem b/ vegyület c/ keverék

## II. Atomok és elemek

7.o.

1. Miért jellemezzük az atomokat a protonok számával, nem pedig az elektronok számával?
2. Hány elektron van azokban az atomokban, melyeknek
  - a/  $48 \text{ n}^0$ , tömegszáma 85
  - b/  $114 \text{ n}^0$ , tömegszáma 190
  - c/  $24 \text{ n}^0$ , tömegszáma 45
  - d/  $68 \text{ n}^0$ , tömegszáma 118
3. Milyen vegyjeleket találsz az alábbi nevekben? Mely elemeké? Minden betűt sorrendtől függetlenül felhasználhatsz, csak a vegyjelek helyes írásmódjára ügyelj!

APOLLÓNIA

FRANCISKA

4. Mennyi az atom rendszáma, mennyi a tömegszáma, ha atommagjában
  - a/  $19 \text{ p}^+$  és  $20 \text{ n}^0$
  - b/  $84 \text{ p}^+$  és  $126 \text{ n}^0$
  - c/  $30 \text{ p}^+$  és  $35 \text{ n}^0$
  - d/  $15 \text{ p}^+$  és  $16 \text{ n}^0$
  - e/  $54 \text{ p}^+$  és  $77 \text{ n}^0$  van?

Melyek ezek az atomok? Jelöld őket vegyjellel!

5. Számold!
  - a/ 2 mol káliumatom .....g, és .....db atomot tartalmaz
  - b/ 92 g Na .....mol, és .....db atomot tartalmaz
  - c/  $3 \cdot 10^{23}$  db oxigénatom .....mol és .....g
  - d/  $12 \cdot 10^{23}$  db kénatom .....mol és .....g

6. Használd a periódusos rendszert!

- a/ 2 mol vasatom .....g, .....db
- b/ 1/2 mol kénatom .....g, .....db
- c/ 3 mol nitrogénatom, .....g, .....db
- d/ 46 g nátriumatom .....db, .....mol
- e/ 4g szénatom .....db, .....mol
- f/ 60g kalciumatom .....db, .....mol
- g/  $3 \cdot 10^{23}$  db Cl .....g, .....mol
- h/  $1,5 \cdot 10^{23}$  db P .....g, .....mol

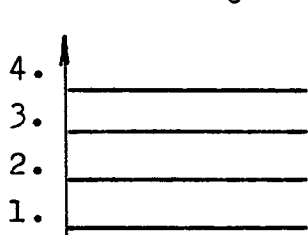
7. Rakd ki és rajzold le annak az atomnak a szerkezetét, melynek

két külső /vegyérték-/ elektronja a negyedik héjon van!

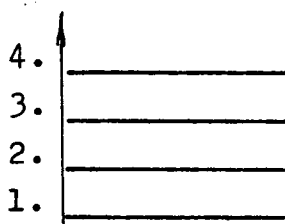
8. Jelöld pontokkal a külső elektronokat az elemek vegyjle mellett!

- a/ kálium ..... b/ kén ..... c/ foszfor .....  
d/ szén ..... e/ klór ..... f/ argon .....

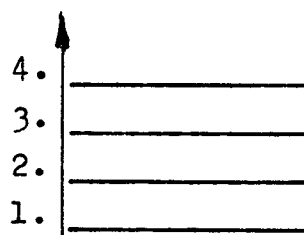
9. Rajzold meg az alábbi atomok "energilétráját"! Karikázd be az atomtörzset és jelöld a vegyértékelektronokat is!



Ca  $p^+ = \dots$



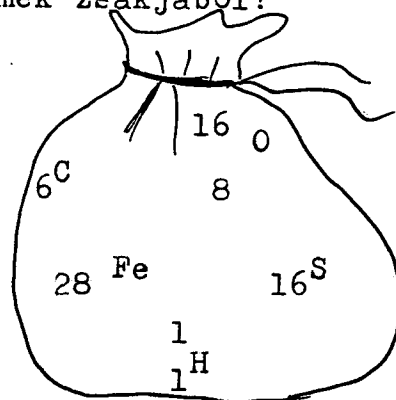
Cl  $p^+ = \dots$



S  $p^+ = \dots$

10. Egésszítsd ki a kémiai folyamatokat az elemek zsákjából!

- ..... + .....  $\rightarrow$  szén-dioxid /-hő/  
vas + .....  $\rightarrow$  vas-oxid /-hő/  
higany-oxid  $\rightarrow$  ..... + ... /+hő/  
kén + oxigén  $\rightarrow$  ..... /-hő/



A felsorolt anyagok közül melyek az elemek?

a vegyületek?

11. Melyik nem többkomponensű anyag?

kutviz, csapviz, desztillált víz, tengervíz, forrásvíz

12. Számold!

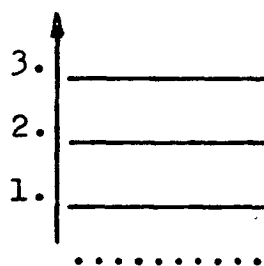
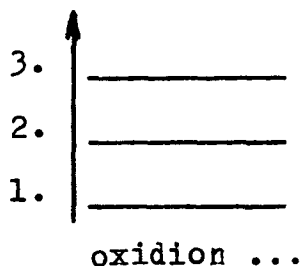
- a/ Hány térfogat%-os az az oldat, melynek  $80\text{cm}^3$ -ében  $13,6\text{cm}^3$  oldott anyag van?  
b/ Hány vegyes%-os az a konyhasó-oldat, melynek  $250\text{cm}^3$ -ében  $50\text{g}$  só van feloldva?  
c/  $55\text{g}$  oldatban  $8,8\text{g}$  oldott anyag található. Hány tömeg%-os lesz az oldat?

Hogy változik a töménysége, ha langvizet hozzáöntünk?

### III. Kémiai kötések

1. Melyik nemesgáz szerkezetét vesz fel az oxidion?

Rajzold le elektronlétrán minkettő szerkezetét!



2. Jelöld a következő atomokból keletkező ionokat! Ca, F, I, K

3. Melyik lehet a kakukktojás? Miért? /segítség: írd fel a kémiai jelüket /

a/ oxidion, szulfidion, káliumion .....

b/ nátriumion, argon, kloridion .....

4. Tedd ki a relációjelet az alábbi atomok elektronvonzó képességét összehasonlítva!

Sr ... Ca      P ... Cl      Cl ... S      S ... O      K ... Na

Indokolj is!

5. Javítsd a hibásan felírt ionképleteket!  $\text{AlF}$  ,  $\text{K}_2\text{Cl}$ ,  $\text{CaO}_2$ ,  $\text{MgCl}$

6. Igaz-e az állítás: A káliumatom egy elektron leadásával az argon nevű nemesgázzá alakul.

7. Kösd össze a megfelelő elnevezéssel! Írd mellé a jelét is!

litiumion .....	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">anion</div>	magnéziumion .....
fluoridion .....	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">kation</div>	bromidion .....
báriumion .....		káliumion .....

8. Karikázd be az ionvegyületet!

$\text{CO}_2$  ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{NH}_3$

9. Állapítsd meg az állítások igazságértékét!

a/ A nitrogénatom vegyértéke 3 ,mert három hidrogénnel tud kapcsolatot létesíteni az ammónia kialakulása során.

b/ Az ionvegyületek olvadáspontja magas, mert az ionrácst nagy erő tartja össze.

c/ A  $\text{NaCl}$  kristályrácsában a nátriumionok távolsága nagyobb

mint a nátriumionok és a kloridionok távolsága, mert az ellentétes töltésű részecskék vonzzák egymást.

10. Az etilén szerkezeti képletéről olvasd le:  $\begin{array}{c} \text{H} & & \text{H} \\ & \diagdown & / \\ & \text{C} = \text{C} & \\ & / & \diagdown \\ \text{H} & & \text{H} \end{array}$

a/ egyes kötések száma:

b/ kettős kötések száma:

c/ kötő elektronpárok száma:

11. Intarzia-játék: Minden mondatban elrejtettk egy-egy anyag nevét.

Keresd meg őket, írd le vegyjellel ill. képlettel, s csoportosítsd kötéstípus szerint!

a/ Garam Móni az uttrőházba siet.

b/ A jég vékony, ha szóva van.

c/ A legszebb római nevezetességeket láttam a nyáron.

d/ Hamar gondold meg magad!

e/ Teréz ma nem jön iskolába.

12. Melyik a kakukktojás? Miért?

a/  $\text{O}_2$ ,  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{I}_2$ ,  $\text{F}_2$

b/  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{KCl}$

c/  $\text{CO}_2$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{CH}_4$

13. Mi állhat X és Y helyén?

a/  $\text{X}:\text{X}$

b/  $\text{X}:\ddot{\text{Y}}:$

c/  $\ddot{\text{X}}::\ddot{\text{X}}:$

14. Írd be a táblázatba képlettel a következő anyagokat! Hova nem lehet beírni anyagot? Miért?

	ionos	kovalens	fém
elem			
vegyület			

Anyagok: hidrogén, kálium-klorid, alumínium, víz, magnézium-oxid, klór, nátrium, nátrium-klorid, hidrogén-klorid

15. Számolj! Mennyi egy molja : -alumínium-klorid

-metán

-szén-dioxid

-magnézium-klorid

-nitrogénmolekula

# IV. Kémiai reakciók és számítások

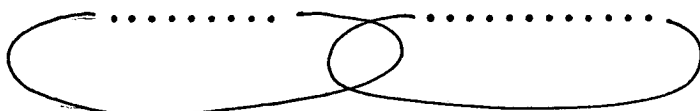
7.o.

1. Írd le az anyagok képletét, s kösd össze a molttömegével!

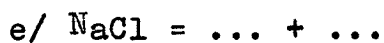
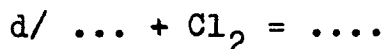
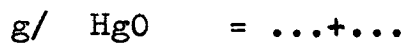
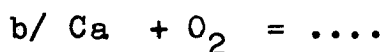
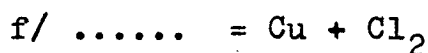
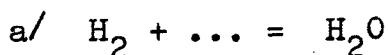
szén-dioxid .....	70g
ammónia .....	44g
kén-dioxid .....	64g
klórmolekula	

2. Hány gramm nátrium-kloridot kapunk, ha 46g nátrium és 70g klór vegyül?

3. Csoportosítsd a változásokat, a halmazba csak a betűjelüket írd!  
a/ szén égése, b/ víz bontása árammal, c/ jég olvadása, d/ kén porítása, e/ só oldása vízben f/ HCl oldódása vízben



4. Egészítsd ki az egyenleteket!



5. Fejtsd meg a rejtvényt!

1. A kémiai változások tudományos neve.

2. A kiindulási anyagok tömegének összege egyenlő a keletkezett anyag tömegével. A törvény:

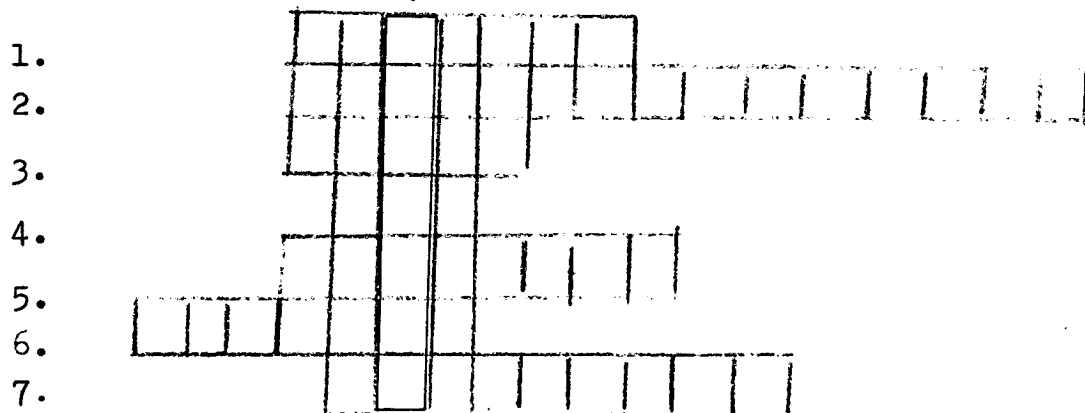
3. A NaCl kötése.

4. Az anyagmennyiség mértékegysége.

5. A vegyjel, a képlet a kémiai egyenlet azon jelentése, hogy az anyag nevét megmutatja.

6. A reakció során keletkezett vagy elnyelt hő.

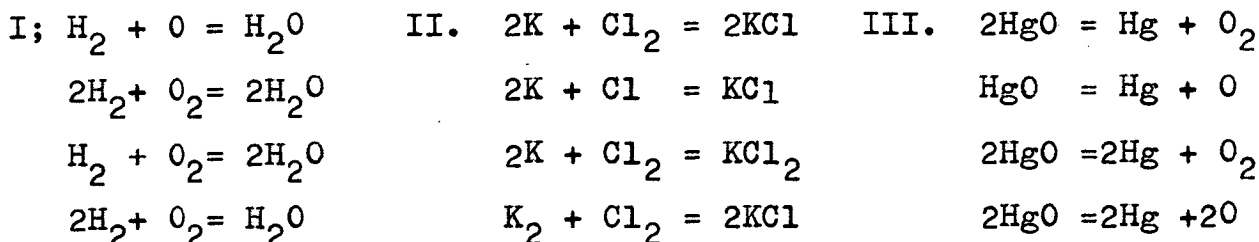
7. A 2. sorban szereplő törvény egyik megfogalmazója.



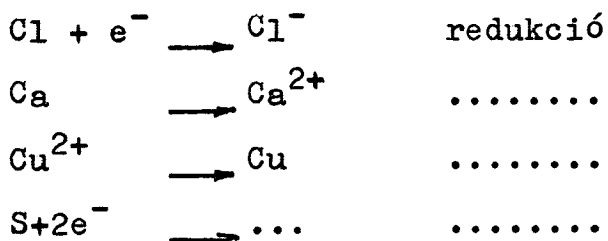


Ird fel a megfejtésként kapott anyag keletkezésének egyenletét elemeiből kiindulva! Ellenőrizd az egyenlet helyességét a tömegmegmaradás törvénye szerint!

6. Melyek a helyes egyenletek? Huzd alá őket! Ellenőrizd a tömegmegmaradás törvénye szerint a választásodat!

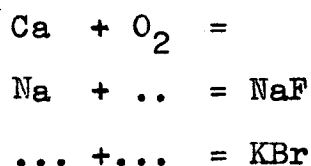


7. Egészítsd ki a részfolyamataokat!



8. Ird le a kálium oxidációjának az egyenletét! Jelöld a részecske-vándorlást! Melyik anyag oxidálódott? Miért? Melyik redukálódott?

9. Fejezd be az egyenleteket, s jelöld a részecskevándorlást!



10. A kalcium-oxidban hány % a kalcium-tartalom?

1. képlete: .....
2. egy molja: ... ez .... %
3. a kalcium ....g, ez ..... %

11. Az ammónium-nitrát képlete  $NH_4NO_3$ . Benne a nitrogén a pétiső műtrágya hatóanyaga. Számítsd ki, hány % a nitrogén-tartalma!

12. Hány g magnéziumot kell elégetni, ha 6g magnézium-oxidot akarunk nyerni?

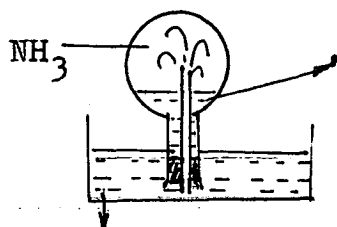
13. Hány kg vizet kell teljesen felbontani, hogy 8kg oxigéngázhoz jussunk?

14. Mi a képlete annak a vegyületnek, melyben a vas és a klór tömegaránya 4:5 ?

I. Kémiai alapismeretek kiegészítése

8. o.

1. Írd az ábra mellé az anyag nevét!



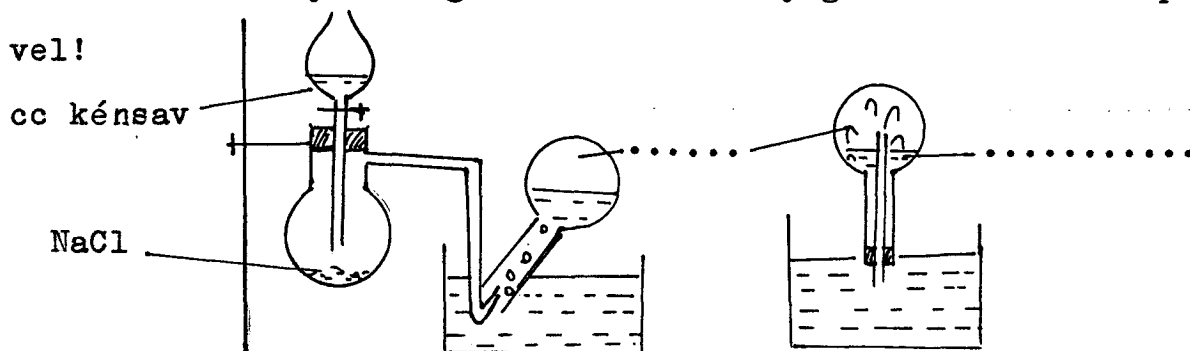
.....

Az oldat kémhatása: .....

Írj egyenletet, mely e kémhatást igazolja!

..... + .....  $\rightleftharpoons$  ..... + .....

2. Színezd ki a rajzot! Egészítsd ki az anyagok nevével és képletével!



Írd fel a keletkezett anyag oldódásának egyenletét!

..... + .....  $\rightleftharpoons$  ..... + .....

3. Egészítsd ki a reakcióegyenleteket, hogy a víz a jelölésnek megfelelően viselkedjen! Jelöld a részecskevándorlást is!

a/ ..... + H<sub>2</sub>O  $\rightleftharpoons$  .... + .....  
sav

b/ ..... + H<sub>2</sub>O  $\rightleftharpoons$  ... + .....  
bázis

4. Rajzold le elektronszerkezeti képlettel a vizet, az oxóniumiont és a hidroxidiont!

.....  
víz

.....  
oxóniumion

.....  
hidroxidion

Miben hasonlít a három anyag?

Miben tér el?

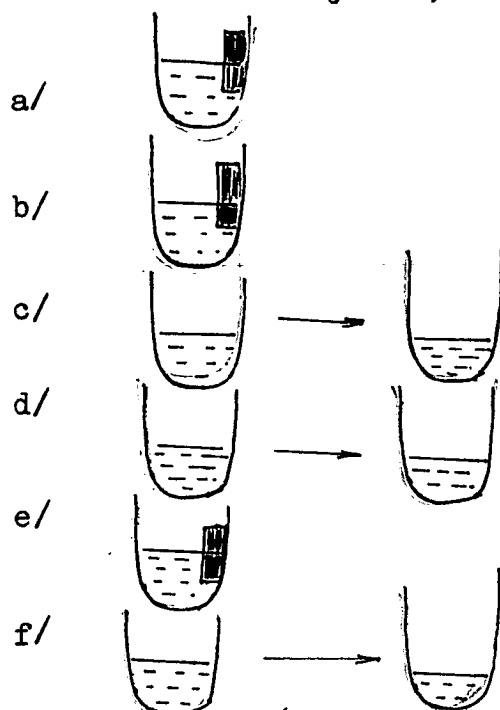
5. Írd mellé az ionok kémiai jelét! Huzd alá, melyek az összetettek!  
oxóniumion..... oxidion..... ammóniumion .....

6. Melyik kiegészítés helyes?

Ha a hidrogén-klorid gázt vízbe vezetjük,

- a/ a fenolftalein az oldatban piros.  
 b/ fizikai változás következik be.  
 c/ a hidrogén-klorid a vizből protont vesz fel.  
 d/ az oldatban óxóniumionok keletkeznek túlsúlyban.
7. Karikázd be a helyes kiegészítés betűjét!
- A desztillált vizet az jellemzi, hogy
- a/ proton leadására és felvételére is képes.  
 b/ azonos számú oxóniumiont és hidroxidiont tartalmaz.  
 c/ kb. 100°C-on atomjaira bomlik.  
 d/ amfoter jellegű.  
 e/ a benne levő szabadon mozgó ionok miatt jól vezeti az áramot.
8. Kösd össze a kémhatást azzal a kémcső rajzzal, mely megfelelően jelzi!

savas  
 lúgos  
 semleges



9. Fejezd be az egyenleteket, s a reakciókat sorold be a megfelelő csoportba! a/ részecskevándorlás b/ energiaváltozás c/ a résztvevő anyagok száma szerint.

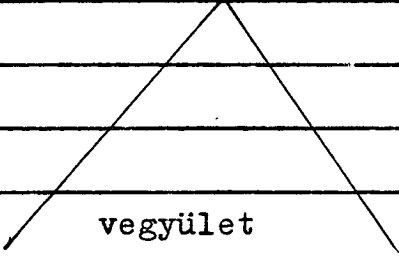
	a/	b/	c/
1. $\text{Na} + \dots = \text{NaF}$	.....	.....	.....
2. $\text{H}_2\text{O} + \dots \rightleftharpoons \dots + \text{H}_3\text{O}^+$	.....	.....	.....
3. $\dots = \text{Hg} + \text{O}_2$	.....	.....	.....
4. $\dots + \dots = \text{Al}_2\text{O}_3$	.....	.....	.....
5. $\dots + \text{Cl}_2 = 2\text{KCl}$	.....	.....	.....

## II. Nemfémek és vegyületeik

8.o.

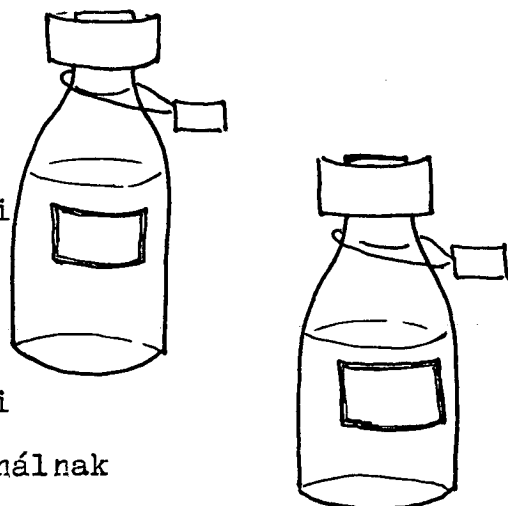
1. Írd le képlettel az alábbi anyagokat, molekuláikat a töltéssel-  
oszlás szerint csoportosítva: nitrogén, szén-dioxid, ammónia  
a/ egyenletes a töltésseloszlás/ szimmetrikus/ :.....  
b/ a kötő elektronpárt nem egyenlő mértékben vonzzák az atomok,  
a molekula: .....
2. Melyik nem lehet savmaradékion? Húzd alá!  
nitrátion, szulfátion, ammóniumion, oxóniumion,  $\text{-HCO}_3^-$
3. Melyek a savmaradékionok? Írd le a jelüket is!  
ammóniumion, bromidion, karbonátion, kloridion, szulfition
4. Egészítsd ki:  
A szén-dioxidot az iparban ..... és ..... egymásra ha-  
tásával állítják elő. Laboratóriumban a szén-monoxidot .....  
és ..... egymásra hatásával nyerhetjük.
5. Írd le a kénessav 3 jellemző tulajdonságát!
6. Az alábbi tulajdonságok közül melyik jellemző a klórra?  
- vízben rosszul oldódik                      -vizes oldata a sósav  
- mérgező kémiai elem                        -szurós szaga anyag  
- sárgászöld színű gáz                        -redukáló hatást fejt ki
7. Miben egyezik a szén-monoxid és a szén-dioxid? Miben tér el?
8. Mely tulajdonságokban egyezik a kén-dioxid és a kén-trioxid?  
Melyekben tér el? Az eltérés minek a következménye?
9. Összekevertük több anyag felhasználási területét. Melyik a ké-  
nessavé, melyik a klóré? Írd elé!  
...1. robbanóanyag előállítás                      ... 5. fertőtlenítés  
...2. konzerválás                                      ... 6. műanyagok előállítása  
...3. műtrágyagyártás                                  ... 7. rovarölőszer  
...4. fehérités    ... 8. akkumulátor töltése
10. Válaszd ki a szénsav és a szén-dioxid előfordulását és felhasz-  
nálását! 1. akkumulátor töltése, 2. üdítők, 3. lakk, festék  
4. ásványvizek 5. levegő 6. hűtés 7. tűzoltás  
szénsav a/ előfordulás ..... b/ felhasználás

11. Írd be a táblázatba a felsorolt anyagokat, összetétel és halmazállapot szerint csoportosítva őket! Ahol lehet, kémiai jelűket használd! Bróm, nitrogén-dioxid, levegő, vas és kénpor, asztácium, vasszulfid, kén, nitrogén, szénsav, kén-dioxid

elem	keverék	
		szilárd
		folyékony
		légnemű

12. Két üvegről hiányzik a címke. A felsorolt tulajdonságok alapján állapítsd meg, mire lehet az üvegekben! A megfelelő tulajdonság számát írd is bele!

- 1/ bomlékony
- 2/ vízelvonó hatású
- 3/ a piros fenolftaleint elszínteleníti
- 4/ roncsoló, maró hatású
- 5/  $\text{---} + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{H}_3\text{O}^+ + \text{SO}_3^{2-}$
- 6/ a hipermangán-oldatot elszínteleníti
- 7/ ipari gyártásánál katalizátort használnak



13. Kösd össze a vegyület képletét a megfelelő tulajdonsággal!

- |                  |                             |
|------------------|-----------------------------|
| nitrogén-dioxid  | mérgező vegyület            |
| nitrogén-monoxid | barnászvörös gáz            |
|                  | vízben oldódik              |
|                  | nagyon reakcióképes         |
|                  | a levegő fontos összetevője |

14. Írd be az ammónia tulajdonságait!

színe: ..... szaga: ..... halmazállapota: .....  
 vízben való oldódása: ..... vizes oldatának kémhatása: ...  
 Rajzold le, hogy viselkednek benne az indikátorok!  
 ammónia vizes

oldata

15. Miben egyezik meg és miben tér el a szulfácion és a szulfition?

képlete: ..... .....

### III. Fémes elemek és vegyületeik

8.o.

1. Relációanalízis: az állítások első és második tagmondatáról döntsd el, igaz vagy hamis, s van-e köztük összefüggés!

a/ A nátrium levegőn gyorsan oxidálódik, mert petróleum alatt tároljuk. ....

b/ A  $\text{Mg}/\text{OH}/_2$  a szintelen fenolftaleint megpirosítja, mert benne /az oldatában/ a  $\text{-OH}^-$  vannak túlsúlyban. ....

c/ Az alumínium a vízben nem oldódik, mert az Al kevésbé reakcióképes. ....

d/ Az alumíniumot felhasználják állványzatok készítésére, mert az Al kis sűrűségű fém. ....

e/ A timföldgyártáshoz kriolitot használnak, mert az  $\text{Al}_2\text{O}_3$  olvadáspontja magas. ....

f/ A timföld elektrolízise sav-bázis reakció, mert a folyamat során proton vándorol. ....

2. Töltsd ki a keresztrejtvényt!

1. A fémek ipari előállítása.

2. A fémek tulajdonságainak a javítására más fémekkel ill. nem-fémes elemekkel történő összeolvasztása.

3. Pozitív és negatív ionokat tartalmazó oldatoknak vagy olvadékoknak áram hatására bekövetkező redoxifolyamata.

4. Fém, ha sűrűsége kisebb mint  $5 \text{ kg}/\text{dm}^3$ .

5. A kalcium-hidroxid köznap neve.

6. Az V. főcsoport fémtagja.

7. Acélgyártáskor a nyerevas széntartalma így változik.

8. A  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  köznap neve.

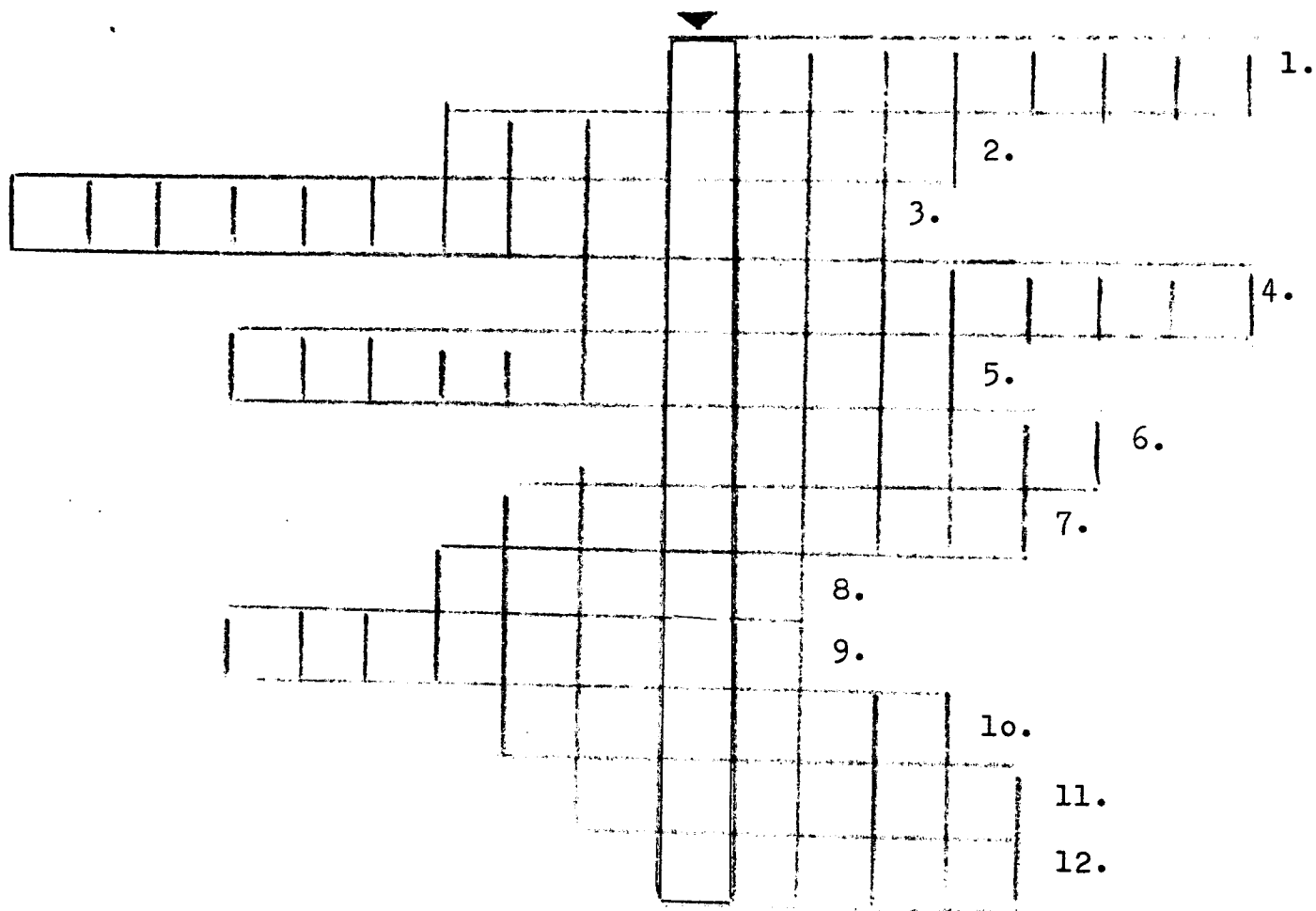
9. Fémek felületén a környezet hatására bekövetkező változás.

10. Nitrogéntartalmu műtrágya.

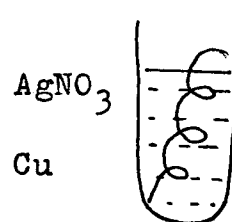
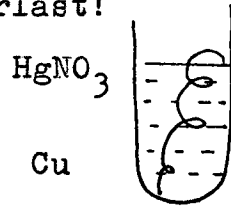
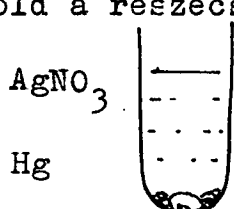
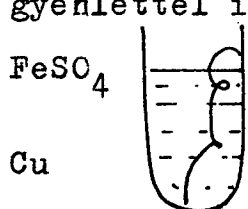
11. Ebből állít elő az ipar égetett meszet.

12.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  köznap neve.

Megfejtésként egy reakciótypust kapsz. a/ Határozd meg ! b/ Írj rá egyenlettel legalább 2 példát! c/ Az így nyert vegyületek mely vegyületcsoportba tartoznak?



3. Az alábbi reakciók közül melyik játszódhat le? Miért? Írd fel egyenlettel is! Jelöld a részecskevándorlást!



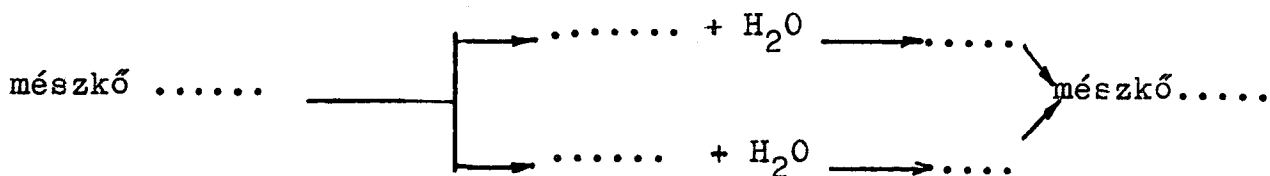
4. Írd fel ionegyenlettel: a/ nátrium-hidroxid+ sósav \_\_\_\_

b/ kalcium-hidroxid+ szén-sav \_\_\_\_

5. Három kémcsőben a következő anyagok találhatók: víz, nátrium-hidroxid-oldat, kalcium-hidroxid /meszesvíz/. Megismert reakcióik és viselkedésük alapján hogy azonosítanád őket?



6. Egészítsd ki képletekkel a folyamatábrát!



7. Relációanalízis!

- a/ A vas képes redukálni a rézionokat, mert a fémek redukálóképesség alapján sorrendbe állíthatók. ....
- b/ A higany képes redukálni a rézionokat, mert a higanyatom redukálóképessége nagyobb mint a rézatomé. ....
- c/ A vas és a rézgálic-oldat reakciója redoxi folyamat, mert a vas redukálódott. ....

8. A tulajdonságot kösd össze a megfelelő vegyület képletével!

szintelen, ionkristályos vegyület  
vizben jól oldódik

a szintelen fenolftaleint megpirosítja  
fém tisztításra használják

a talaj terméketlenségét okozhatja  
nedvszívó

robbanékony

mészkevevéssel keverve a pécisó

nátrium-karbonát

.....

ammónium-klorid

.....

ammónium-nitrát

.....

9. Lásd: előző feladat

megkötő a levegő  $\text{CO}_2$ -tartalmát

a lángot sárgára festi

vizben rosszul oldódik

lúgos kémhatású vegyület

az építőipar használja

kristályvizet tartalmaz

ionvegyület

a sósavban pezsgéssel oldódik

az orvosi gyakorlatban használják

kalcium-hidroxid

.....

gipsz

.....

kalcium-karbonát

.....

10. Tégy keresztet, melyik fém miben oldódik!

	víz	HCl	cc $\text{HNO}_3$
higany			
kálium			
aluminium			
arany			
réz			

11. A 3 fém közül : Mg, Cu, Zn , melyik oldódik híg kénsavban? Végezd is el bizonyításul a kísérleteket! Írj egyenletet!

12. Miért nevezhetjük az alkálifémeket redukálóezereknek?



IV. Szénvegyületek

8.o.

1. Töltsd ki a táblázatot!

vegyület tulajdonság	etán	etilén	acetilén
szín			
halmazállapot			
égésének egyenlete			

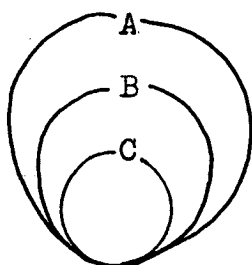
2. A felsorolt szerves vegyületek közül melyek képesek addícióra?

Miért? /Segít, ha a szerkezeti képletét irod le előbb./ Ahol lejátszódhat a reakció, írd egyenletet!

metán, acetilén, etilalkohol, etán, etilén, ecetsav

3. A, B és C egy-egy halmaz. Válaszd ki a felsorolásból, melyik-melyik. Helyezd el a halmazokban a következő anyagokat:

grafit, szénsav, acetilén, propán, bután, etilén, földgáz



..... = {szénhidrogének }

..... = {telített szénhidrogének }

..... = {szerves anyagok }

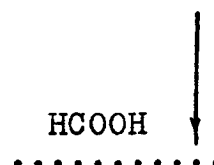
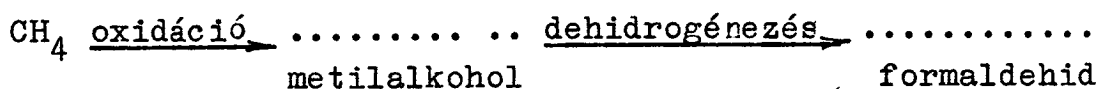
4. Írd fel az etilalkohol szerkezeti képletét! Keretezd be a funkciós csoportját! Nevezd is meg!

Az etilalkohol meggyújtva elég. Írd egyenletet a folyamathoz!



..... + ..... = ..... + .....

5. A metántól a hangyasavig. Írd képletet ill. nevezd meg a műveletet!



6. Sorolj fel zsírsavakat névvel és képlettel!

7. Melyik a kakukktójas? Miért? /Írd mellé a képletét! Segít!/  
faszesz .....  
etilalkohol .....  
glicerín .....

8. Igaz, hamis állítások

- a/ Az étolaj és a kenőolaj az észterek csoportjába tartozik.
- b/ Az olajok és a zsírok észterek.
- c/ A szappanok és a zsírok szerkezete hasonló.

9. Írd fel egyenlettel a szőlőcukor keletkezését a növényekben!

..... + ..... napfény → ..... + .....

10. Igaz, hamis állítások

- a/ Az aminosavak szerves savakból származtathatók úgy, hogy a sav egy hidrogénjét  $-COOH$  csoporttal helyettesítjük.
- b/ Az aminosavak 2 funkciós csoportot tartalmaznak:  $-OH$  és  $-NH_2$ .
- c/ Az aminosavak amfoter jellege a  $-COOH$  és az  $-NH_2$  csoport következménye.
- d/ A  $-CO-NH_2$  csoportot peptidkötésnek nevezzük.
- e/ A dipeptidek két aminosav molekula összekapcsolódásával keletkeznek.
- f/ A polipeptidek kondenzációval jönnek létre.

11. A tulajdonságokat írd a megfelelő szénhidrát mellé!

- a/ szőlőcukorból keletkezik
- b/ polikondenzációs termék
- c/ vízben rosszul oldódik
- d/ édes ízű
- e/ táplálék
- f/ etilalkohol készül belőle
- g/ C, G, O építi fel
- h/ nemcukorszerű szénhidrát

szőlő- cukor	
répa- cukor	
cellu- lóz	
keményi- tő	

12. Töltsd ki a TOTÓ-t!

1. Nemcukorszerű szénhidrát

T: répacukor D: szőlőcukor P: keményítő B:  $C_{12}H_{22}O_{11}$

2. 1mol szőlőcukor tömege T: 180 D: 180g P: 100g B: 18

3. Melyik szénhidrát nem táplálék?

T: répacukor D:  $C_6H_{12}O_6$  P: keményítő B: cellulóz

4. A fogyasztható szénhidrát szerepe az ember szervezetében

T: energiát szolgáltat D: katalizátor P: sejttépítő anyagok

5. Etilalkoholt állítanak elő belőle

T:  $C_{12}H_{22}O_{11}$  D:  $/C_6H_{10}O_5/n$  P:  $/C_6H_{10}O_5/n$   
n= több száz n= több ezer

6. A nádcukor keletkezése

T: egyesülés D: fotoszintézis P: kondenzáció B: polikondenzáció

7. Makromolekulát jelölő képlet

T:  $C_6H_{12}O_6$  D:  $/C_6H_{10}O_5/n$  P:  $C_{12}H_{22}O_{11}$

8. Mely felsorolt funkciós csoportot nem tartalmazzák a szénhidrátok?

T:  $-COOH$  D:  $=CO$  P:  $-CHO$  B:  $-OH$

9. A cellulóz mely oldószerben oldódik?

T: víz D: HCl P: benzin B: egyikben sem

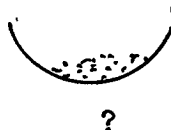
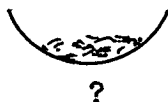
10. Melyik vezeti az elektromos áramot?

T: cukor-oldat D: etilalkohol P: ecetsav B: keményítő-oldat

11. Nem makromolekulákból álló vegyület

T:  $/C_6H_{10}O_5/n$  D: fehérjék P:  $C_6H_{12}O_6$  B: műanyagok

13. Három óraüvegen három fehér por található. A megismert reakciók és tulajdonságok segítségével dönts el, melyik a cukor, a keményítő és a mézskőpor! Kísérletezz!



4. A JÓL TELJESITŐK , DE A TANTÁRGY  
IRÁNT NEM ÉRDEKLŐDŐK  
FOGLALKOZTATÁSÁRA AJÁNLOTT  
FELADATOK 7-8.o.

Ha a témazáródra legalább jó /4/ osztályzatot kaptál, az alábbi feladatokból válassz! /Egy órára többfélét is lehet! /

I. Kémiai alapismeretek

1. Tanulókísérletekhez készíts oldatot!

Készíts  $500\text{cm}^3$ , 8 vegyesszázalékos rézgálic-oldatot, s ezt 15 db, címkével ellátott üvegbe oszd el!

Munkád menete a következő legyen: a/ Számolj!

b/ Mérj!

c/ Kísérletezz!

2. Készíts  $500\text{cm}^3$ , 10 vegyes%-os konyhasó /nátrium-klorid/-oldatot! Öntsd 15 db, címkével ellátott üvegbe! Az oldatot tanuló-kísérleti órákon használjátok majd.

Munkád menete a következő legyen: a/ Számolj!

b/ Mérj!

c/ Kísérletezz!

3. Készíts az alábbi témák valamelyikéből kb. 2-3 perces kis-előadást! Az osztály előtt kell ismertetned a következő hetek kémia óráin.

a/ Mengyelejev élete, munkássága

b/ Müller Ferenc felfedezése

c/ Hevesy György

d/ Dalton jelentősége, mint a modern atomelmélet megalapozója

e/ Demokritosz - és az anyag

f/ Berselius ma is élő javaslata

g/ Az anyagok jelölésének alakulása, fejlődése

/Irod.: a/ Kémiatörténeti abc, b/ Tankönyv 7.o., c/ Lev

Feliks: Miből van a világ? d/ J. Fialkov: Beszédes

kérdőjelek a kémiában 7-14.o. /

4. Készíts szép rézgálic-kristályokat!

A kísérlet menete: Főzőpohárban készíts kb. 50 ml hidegen tetített rézgálic-oldatot! Helyezd azbesztlapra, vasháromláb-

ra, s melegítsd! Adagolj hozzá még annyi anyagot, hogy melegen telített oldatot kapj. Helyezd az oldatot a főzőpohárral együtt, üvegekádban levő melegvizbe.

A következő órán mikroszkóppal vizsgáld a kristályok alakját!

Mely mértani síkidomok határolják?

A leirtak szerint készíthetsz timeó-kristályokat is.

5. Rajzold le fóliára vagy 1/2 iv műszaki rajzlapra, milyennek

képzelte az atomokat BOHR dán és RUTHERFORD skót kémikus!

Az ábra alapján magyarázd el társaidnak is!

/Irod.: Lev <sup>F</sup>eliks: Miből van a világ? 41-45.o.

az "Atomfizika" c. diafilm /

6. Készíts a faliujságra cikket az alábbi témák valamelyikéből!

a/ Van-e határa az elemek számának?

Irod.: J. Fialkov: Beszédes kérdőjelek a kémiában 112-115.o.

b/ Milyenek a felhők?

Igaz-e, hogy a felhő magasba emelkedett vízpára? Mitől van színük a felhőknek, hisz a vizgőz színtelen? Mit jelent a "rétegfelhő" kifejezés?

Irod.: Élet és Tudomány, 1983. VIII.26.

c/ A szmog

Mit jelent a kifejezés? Mivel jelzik? Hogyan védekeznek ellene?

Irod.: Élet és Tudomány, 1982. VII.27.

d/ A tiszta levegőért

Ki, mi tisztítja a levegőt, ha az ipar azennyezi? Tisztítja-e egyáltalán hatékonyan valami?

Irod.: Élet és Tudomány 1984. II.3., olvasmányaid, tapasztalataid is használd fel!

7. A Rádió és Televízióújság alapján állítsd össze azoknak a műsoroknak a jegyzékét, melyek a héten a kémiával, a természet-

tudományokkal kapcsolatosak! Külön tüntesd fel, melyek szerepelnek a rádióban, melyek a tv-ben!

Ajánlásodat tedd ki a faliújságra!

8. Válassz ki Nyilasi János : A víz c. könyvéből egy részt /fejezetet/, olvasd el! Számold be az olvasottakról az órán társaidnak!

Megkönnyítve a választást: min minden található a könyvben: A víz "nedves és hideg és nehéz" - vélekedtek az ókori görög filozófusok. Összetételének megállapításával több tudós is foglalkozott. A vízmolekulák szerkezete magyarázatot ad arra, miért nem süllyed el a zárlétt penge a vízben, ha óvatosan helyezzük a felületére. Hogyan lehet mesterségesen esőt kelteni? Mi a víz biológiai szerepe?

Sok színes képpel is választ kapsz a kérdésekre.

9. Ki volt az a tudós, aki először jött rá, az atomok mozognak? Hogyan fedezte fel ezt, az anyagok legjellemzőbb tulajdonságát?

Olvasd el Lev Feliksz: Miből van a világ ? c. könyvét! Választ kapsz ezekre a kérdésekre.

Érdekes már maga a cím is, hisz arra szoktuk mondani, hogy gyártják, csinálják, aminek az eredménye valamilyen tárgy. A világot pedig soha senki nem csinálta. Ez is benne van a könyvben. S az is, hogyan vélekedtek erről régen, és hogyan gondolkodik a mai ember.

10. Vetítsd le az "Atomfizika" c. diafilmet!

A látottak alapján válaszolj:

- Mivel foglalkozik az atomfizika?
- Ki végezte és mikor az első sikeres atommag átalakítást?
- Mi az atommag átalakítások alapja?
- A fenti tudós nevéhez mi fűződik még?
- Mire szolgál a c i k l o t r o n ?

11. Foglalkozhatsz a TIT versenyfeladatok megoldásával!
12. Külön jegyzékben szerepel feltüntetve néhány további könyv és cikk. A diafilm készletből is választhatsz.

Az így szerzett ismereteidet mondd el társaidnak a tanórán, szakkörön vagy a faliujságon egy rövid cikken keresztül.

13. Válassz ki egy részt KATOFA ZOLTÁN: ELEMI RÉSZEK c. könyvéből, s olvasd el!

"1945.jul.16-án hajnalban Brainbridge professzor, a Massachusettsi Technológiai Intézet igazgatója kioldotta az első atombombát, mely a mexikói sivatag Alamogorda fennsíkját félelmetesen sápadt, vakító fényárba borította. A sztratoszférába kuszó gomba alakú felhő -a háboru utáni nemzedék mementója- megdöbbenő nagyságával az anyag egyre nagyobb mélységeibe hatoló fizikai hatalmára figyelmeztetett. "

Olvashatsz az atomelmélet gyökereiről, az atom szerkezetéről, megtudhatod, léteznek antirészecskék, s ezek mely adatokkal jellemezhetők. Nem könnyű olvasmány...

14. JURIJ FIALKOV: BESZÉDES KÉRDŐJELEK A KÉMIÁBAN c. könyve is érdekes kérdésekkel foglalkozik.

"A kémiaiAntarktisiz ismeretlen tájain nehezen igazodna el a tudós, ha nem volna a kezében megbízható, pontos térkép: "engyelejev periódusos táblázata. Egy évszázad óta ez az utmutató nyújt segítséget a vegyészeknek új meg új elemek felfedezéséhez.

Nemcsak a kémia tudománya veszi hasznát, hanem az atomfizika, geológia, sőt még a régészet is. Drágakőnél értékeesebb, ritka elemekkel ismerkedhet meg az olvasó, sikertelen és sikeres felfedezésekkel, megoldhatatlannak látszó, végül mégis megoldható rejtélyekkel."



## II. Atomok és elemek

7.o.

1. Hirosimában naponta 8ó 15' megismétlődő szertartás a harangozás, a bomba felrobbanásának percében.

Olvasd el dr. Iglói Zoltán: Egy ember, akit túlélte az árnyéka c. cikkét!

Hogy hozható összefüggésbe a katasztrófa az atom szerkezetéről tanult ismeretekkel?

Mi magyarázza a roppant erejű pusztitást?

Mit tudsz arról, hogy tiltakoznak ellene a békében élni akarók? Mit jelent a felirat: "Élők akarunk lenni, nem túlélők!"

A témából egy rövid kiselőadásra készülj!

2. Olvasd el az Élet és Tudományból /1983.III.18-i szám/ a "Fölfedezték a w részecskét" c. cikket!

Mi a w részecske? Melyek a jellemzői? Ismertesd társaiddal!

3. "A sugárzás az atomkorszak kulcsa" -mondják.

Miért jelentős a röntgensugárzás? a radioaktivitás?

Irod.: Az anyag 180.o.

4. Az atombomba, mint az atomenergia felhasználása - s ugyanaz az erő az atomerőművek villamos energiát szolgáltató létesítményeiben.

Hogyan, honnan szabadul fel e rettentő erejű energia?

Készíts vázlatrajzot a láncreakcióról!

Irod.: Az anyag 171.o.

Nyilasi János: Általános kémia 40-41.o.

Balogh- Illés B.: Energiát termel a Paksi Atomerőmű első blokkja

5. Többféle periódusos rendszer létezik, ill. van használatban.

a/ Tanulmányozd Szabó Zoltán- Lakatos Béla rendszerét!

Ismertesd, hogy épül fel!

b/ Mi a lényege a hosszú ill. a rövid periódusos rendszerben

b/ Mi a lényege a hosszú és a rövid periódusos rendszerben az atomok elhelyezésének?

Irod.: Nyilasi János: Általános kémia 61-63. /hosszu/  
62-63. /rövid/

6. A környezetvédelem napjaink egyik legtöbbet emlegetett feladata. Gyűjtsd össze, melyek a leggyakoribb, levegőt szennyező anyagok! Melyek a forrásai?/azaz, honnan kerülnek a levegőbe?/

Mi a sugárszennyeződés forrása?

Irod.: Környezetvédelmi tájékoztató

Készíts cikket vagy plakátot a témában a faliújságra!

7. Szívesen rajzolsz?

A "Robbanások" c. kiadvány áttanulmányozása után, az olvasottak alapján, készíts tiltakozó plakátot a fegyverkezés ellen!

8. Ki és mikor végezte az első sikeres atommag átalakításokat?

Mi ezek atomszerkezeti magyarázata ill. elmélete?

Irod.: Az anyag 151.o. és 172.o.

Diafilm: Atomenergia

9. "Ha lenyelünk egy korty vizet, vajon mennyi idő alatt ér el egy cseppje az ujjunk hegyébe? Hány évesek a holttengeri tekercek? Megmérgezték-e Napóleont?"

Csupa megfejthetetlennek tűnő kérdés. Pedig a sugárzó anyagok segítségével erre is választ kaphatunk.

Olvasd el Simonffy Géza: Atomdetektívek c. könyvét! Ismertesd egy fejezetét!

III. Kémiai kötések

7.o.

1. Készülj a következő órára pár perces kiselőadással LAVOISIER-ről! Mely fontos természeti törvény felfedezése fűződik a nevéhez?
2. Röviden ismertesd LOMONOSZOV életét és munkásságát!
3. Modellezz! Rakd össze a hidrogén-, az oxigén- és a nitrogénmolekula pálcikamodelljét! Füzetedbe írd a választ a kérdésekre!
  - a/ Milyen, hányas kötés van az egyes molekulákban?
  - b/ Hány kötő elektronpár van az egyes molekulákban? Hány nemkötő?
  - c/ Rajzold le a molekulák szerkezeti képletét!
4. Modellezz! Készítsd el a szén-dioxid pálcikamodelljét!  
/Előbb a tanulói applikáció segítségével rakd ki!/
  - a/ Rajzold le a füzetedbe a molekula szerkezeti képletét!
  - b/ A szén-oxigén kötés fajtája: ..... Ennek oka: .....
  - c/ A molekula fajtája: ..... Ennek oka: .....
  - d/ A kötő elektronpárok száma: .....
  - e/ A nemkötő elektronpárok száma: ....
5. Modellezz! Állítsd össze a metánmolekula pálcikamodelljét!
  - a/ Rajzold le szerkezeti képletét a füzetedbe!
  - b/ Kötő elektronpárok száma: .....
  - c/ Nemkötő elektronpárok száma: .....
  - d/ A molekulát felépítő atomok vegyértéke: .....
  - e/ A kötés fajtája : ....., mert .....
  - f/ A molekula fajtája: ....., mert .....
  - g/ A molekula alakja: .....
6. Modellezz! Állítsd össze az ammóniamolekula pálcikamodelljét!
  - a/ Rajzold le a füzetedbe a molekula elektronszerkezeti képletét!
  - b/ Állapítsd meg a kötő elektronpárok számát! .....

- c/ Mennyi a nemkötő elektronpárok száma? .....
- d/ A molekulát felépítő atomok vegyértéke: ....., .....
- e/ A molekula alakja: .....
- f/ A kovalens kötés fajtája: .....
- g/ A molekula fajtája: ....., mert .....

7. A tálcán különböző anyagok pálcikamodelljét találod.

Válaszd ki, s írd le az összeg- és szerkezeti képletét azoknak, melyekre az alábbi állítások igazak:

- a/ Két atomból álló kovalens kötésű molekula.
- b/ A molekulában hármas kötés található.
- c/ A molekulában összesen 3 kötő és egy nemkötő elektronpár.
- d/ A molekula piramis alaku.
- e/ A molekula tetraéder alaku.
- f/ A molekula alakja a V betűhöz hasonló.
- g/ Nevezd is meg, mely anyagok modelljeit vizsgáltad!

8. A tálcán néhány anyag molekulájának pálcikamodelljét találod.

- a/ Nevezd meg, mely anyagok molekuláinak modelljei!
- b/ Képletüket írd a füzetedbe!
- c/ Csoportosítsd őket: poláris és apoláris kötésűek

dipólusmolekulák és apoláris molekulák  
elemmolekulák és vegyületmolekulák

9. A tálcán a víz-, a kén-hidrogén- molekula kalottamodellje.

- a/ Készítsd el a pálcikamodelljüket!
- b/ Rajzold le a füzetedbe elektronszerkezeti képletüket!
- c/ A központi atomnak hány db kötő- és nemkötő elektronpárja van?

10. Választhatsz a külön listán szereplő könyvekből, cikkekből!

IV. Kémiai reakciók és számítások

7.o.

1. A "Radioaktív elemektől Po-..." c. könyv a Mengyelejev-féle táblázat 84-107. elemét tárgyalja, melyek radioaktívak. Különösen fontos az urán, a tórium, plutónium, s a régebben jelentőséggel bíró radium, polónium, s a mesterségesen előállított asztácium, francium és a transzurán elemek.  
Meddig folytatható az elemek felfedezése? - erről nyilatkoznak a szovjet tudósok. Olvasd el!
2. JURIJ FIALKOV: BESZÉDES KÉRDŐJELEK A KÉMIÁBAN c. könyvében a szerző elkalauzol a XX. sz. alkímistáinak műhelyébe, titkos, föld alatti laboratóriumokba, ismeretlen rendeltetésű műszerek közé. Bemutatja a modern kémia izgalmas, veszélyteli, ugyanakkor romantikus világát.
3. MAKRA ZSIGMOND: SUGÁRÖZÖNBEN ÉLÜNK c. könyv a sugárzásokról és az atomokról szól. A látható és a láthatatlan sugarakkal, s veszélyükkel foglalkozik. Megtudjuk, hogy észlelhetők a sugárzások, milyen egységekben mérik a sugárdózist. Mindnyájan radioaktívak vagyunk- hogy lehet kimutatni? Mire használható az atomenergia? Hogy lehet radioaktív módszerekkel régészeti leletek korát meghatározni?  
Ilyen izgalmas kérdésekre kaphatsz választ, ha ez a téma érdekel.
4. Vetítsd le a "Magyar feltalálók" c. diafilmet!  
Magyarország kis ország, de feltalálót jelentős számban adott a világnak. Mi fűződik a következő feltalálók nevéhez?  
Segner András, János, Kempelen Farkas, Jedlik Ányos, Kandó Kálmán, Ganz Ábrahám, Eötvös Loránd  
A világ első vizierőművét hol, kiknek a találmánya alapján építették? Miben áll a jelentősége?
5. Nézd meg a "Forradalom a kémiában" c. diafilmet!  
"A kémia csodálatos tudomány, benne van elrejtve az emberiség boldogsága"- mondta Gorkij, a nagy szovjet író. A film kapcsán

megérted, hogy miért. Írd le röviden!

6. Diafilmet nézhetsz: "A tudományos kémia uttörői" címmel. A 25 kép egy-egy tudóst, jelenséget, felfedezést juttat eszedbe, melyeket?

7. Egy érdekes könyv: LAWRENCE DAVID KUSCHE: A BERMUDA-HÁROMSZÖG REJTÉLYE - MEGFEJTVE

A Bermuda-háromszögben /Bermuda Keleten, Florida Nyugaton, Délen Puerto Rico/ sorozatosan rejtélyes események történtek: hajók és repülőgépek tűntek el nyomtalanul...

7. Vetítsd le a "Radioaktív izotópok"c. diafilmet!

- Sorold fel az izotópok körében felhasználási területeket!

- Miért alkalmas radioaktív anyagok tárolására az ólommal bélelt szekrény?

- Mire szolgál a MANIPULÁTOR? Hogy használják?

8. Egy diafilm Madame Curie-ről. Miből és hogyan állította elő Maria Sklodovska és férje a világon először a rádiumot? Mire jó ez a veszélyes anyag?

9. Más lakott világok - az UFOK-ról olvashatsz az Élet és Tudomány 1981.okt.4-i és 11-i számában.

10.Élet és Tudomány cikke: Égi jelenségek nyomában - A kék bolygó  
Egy angol tengerészkapitány nagyon unta már a kék eget a több éves dél-tengeri szolgálat után, s örült "a szép derék angol ködnek". Mitől ilyen szép, ultramarinkék az égbolt? Mitől az alkonypir? Hogy befolyásolja ezt a levegő összetétele?

11.PETŐ GÁBOR PÁL: A "REPÜLŐ CSÉSZEALJAK" REJTÉLYE c.könyve /1983./ szintén az UFOK-kal foglalkozik.

1. A kémiai alapismeretek kiegészítése

8.o.

1. Rakd össze pálcikamodellből a JÉG szerkezetét! A szertár szemléltető anyaga lesz!

Az "építés" menete:

1. építs 12 db vízmolekula modellt úgy, hogy az oxigénatom szabadon maradt csapjaira huzz fehér csöveket
2. 6 tagu gyűrűt rakj ezekből össze, mely szék alakú
3. a gyűrűre egy második réteget építs úgy, hogy az oxigén atomok fedésben legyenek

2. Tudod a lexikont használni? S a kézikönyveket?

A Náray-Szabó :Kémia c. könyv alapján készülj kiselőadásra, melyet két óra múlva az osztálytársaid előtt ismertetesz.

Témák: a ezelen

a tellur	tulajdonságai, gyakorlati szerepe, fel-
a polónium	fedezője

A kiselőadások ideje 2-3 perc lehet.

3. Semmelweis Ignác magyar orvos az édesanyák megmentőjének tekinthető. BENEDEK ISTVÁN: SEMMELWEIS c. könyvéből megtudod, miért. Olvasd el a 45-50. és 63-67. oldalt! A következő órára készülj kiselőadásra!

Miért haltak meg a kórházban szülő nők gyakrabban fertőzés következtében, mint a mostohább körülmények között ellátottak?

Mi a klórmész? Hogy hat a szervezetre?

Sok érdekességet találsz még a könyvben, melyet a nagy mesemondó, Benedek Elek unokája írt.

4. Hogy adhatnak át a sugarak üzenetet a multból? Mi a rad? Mi a radioaktív bomlás? Mi a felezési idő?

MAKRA ZSIGMOND: SUGÁRÖZÖNBEN ÉLÜNK c. könyve ilyen kérdésekkel foglalkozik. Olvasd el, hogy lehet radioaktív módszerekkel kor meghatározást végezni! /118.o./

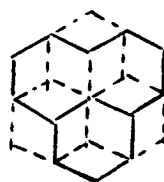
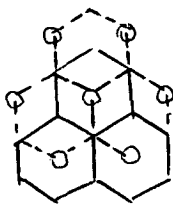
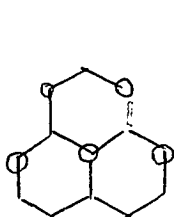
- A radioaktivitás lényegéről a következő órán tarts egy kiselő-adást! /kb. 2 perc/ Ha egyéb elolvasott fejezeteit is ismertetni szeretnéd, a faliujságon megteheted. Készíts hozzá rajzot is!
5. A diafilm a CURIE házaspár munkásságáról szól. A két óra múlva sorra kerülő téma kapcsolatban van ezzel. Vetítsd le /tudod kezelni a diavetítőt?/, s a legérdekesebb filmkockákat társaidnak is mutasd be!
6. A tanulókísérletekhez készíts fenolftalein-oldatot! Menete:  
Mérj le kb. 50g fenolftalein port! Oldd fel főzőpohárban 50cm<sup>3</sup> alkoholban! Hígítsd még 50 cm<sup>3</sup> vízzel, s ha szükséges, szűrd meg. Felezd meg az oldatot! Feléből egészítsd ki arányosan a tanulókísérletekhez használt üvegeket - szintelen oldat!  
Feléhez adj késhegynyi nátrium-karbonátot /szódát/. Milyen színű most a fenolftalein? Töltsd ezt az oldatot is üvegekbe!
7. Az Élet és Tudomány cikkeiből válogathatsz ajánlás alapján és szabadon is!
- a/ Miért énekelnek a madarak? "Madarat hangjáról" 1980. VIII. 1.
  - b/ "Aluljárók" vulkánok között 1978. V. 12.
  - c/ Vikingek 1984. I. 27.
  - d/ Égi szemétdomb? 1980. VIII.1.
  - e/ Szent-Györgyi Albert 90 éves - Pillanatkép a C-vitamin történetéből. Milyen hatása volt a tudósokra? 1983. IX.26.
  - f/ Élet az ember után - Milyen állatok fognak élni 50 millió évvel ezután a Földön? Egyíró fantáziája képekkel illusztrálva. 1983. VI. 24.
  - g/ Rakétaelhárítás lézerrel 1983. V. 6.
  - h/ Talajjavító kávézacc 1983. V.6.
  - i/ A biogáztermelés 1980. VIII.1.
  - j/ Szinszexálás 1983. VI. 24.



## II. A nemfémek elemek és vegyületeik

1. Készítsd el a szertár szemléltető anyagának gyarapítására a grafit rácsmo-  
delljét! Az "építés" menete:

1. építs az ábra szerint háromágu szénatom modellekből egy réteget
2. az egyik rétegre az ábrán jelölt helyekre tégy fehér csöveket /5db szükséges/
3. a fehér csövekhez kapcsold a 2. réteget, a 2. ábra szerint
4. a 2. réteg megjelölt helyeire tégy fehér csöveket /7db kell/
5. a fehér csövekhez kapcsold a 3. réteget



2. A Fémek és vegyületeik témaköréhez szintelen fenolftalein-oldat-  
ra lesz szükség. Készíte annyit, 15 üvegben legyen indikátor!

Menete: Mérj le táramérlegen 5g fenolftalein port. Mérj ki 100ml  
alkoholt. Öntsd az anyagokat 250 ml-es talpas lombikba, a  
rázogatóssal oldd fel a fenolftaleint! /lassan megy/ Az  
oldatot öntsd tisztára mosott, címkével ellátott üvegekbe.

3. Olvassunk néhány cikket az Élet és Tudományból!

Folytassuk a lézerekkel az ismerkedést!

a/ Lézerujdonságok- tealézer 1978.X.13.

Mi köze van a barna, cukros, citromos folyadékhoz?

b/ Lézerujdonságok-Szén-dioxid-lézer 1978.IX.28.

A CO<sub>2</sub> mint lézeranyag? S miképp védekezhetünk?

c/ Mi a borostyán anyaga? "Kőbe zárt napfény" címmel olvashatsz  
cikket az 1983.XI.25-i számban.

d/ A Mecsek kincse a kőszén - a 2000-ig terjedő tervekről szól a  
cikk, s a "Jó reggelt, Magyarország!" úttörő vetélkedőn is  
felhasználható az olvasottakat. 1983.XII.16.

- e/ A görög vázák titka 1983.XII.9.
- f/ Doppingolt lovak 1980.VIII.15. Mi az ajzóser, a dopping általában? Hol, hogyan használják a kromatográfiai eljárásokat a doppingellenőrzésben? Mi a kromatográfia? /lexikon, szakir./
- g/ Budapesti labradoritok 1983.XII.16.

Mi a LABRADORIT? Hol használják?

Bizonyára más is szívesen hallana e témákról. Írj cikket az olvasottak alapján a faliujságra, vagy számolj be társaid előtt!

4. Készíts szemléltető rajzot a szertár fejlesztésére a megismert savak felhasználási területeiről!
  - a/ sósav, b/ kénsav, c/salétromsav, d/ szénsav, e/ kénessav
5. Készítsd el a szén-dioxid molekula modelljét pálcikamodell készletből! 15 db-ot állíts össze! Válaszolj a kérdésekre:
  - A kötés fajtája
  - A molekula fajtája , s ennek oka
6. Készíts kiselőadást az "Ásványok" c. könyv alapján /6.o./ az aranyról, az ezüstről és a rézről. A fémek témakörében kerül majd sor az ismertetésére.
7. Érdekességeket olvashatsz az "Ásványok" c. könyvben a gyémántról. Melyik a legnagyobb gyémánt? Miben mérik értékét? Mennyi a Mohr-skálán a keménysége?
8. Írd ki a faliujságra a Rádió és Televízióújságból, mely műsorokat ajánlanád, mint a természettudományokhoz kapcsolódókat!  
/külön tüntesd fel a rádió és a tv műsorát/
9. BALÁZS LÓRÁNT: A RAKÉTÁK ÉS AZ ÜRREPÜLÉS c. füzetében /1983./ az ágyutól az ürrepülésig megtett fejlődésről, a rakétameghajtás elvéről, a rakétahajtás anyagairól találsz érdekességeket. A Föld körüli pályára bocsátásról, a hajtóanyagokról és érdekes kísérletekről is szó van benne.

### 3. A fémek és vegyületeik

8.o.

1. Felirat nélkül maradt két vegyszer. Melyik a nátrium-vegyület?  
Melyik fém vegyülete a másik? Kísérlettel állapítsd meg!  
Töltsd üvegbe, lásd el címkével! Röviden indokold az eljárásodat!  
A választ a füzetedbe ird!
2. Rakj össze Babylon-játékból olyan fémkristály modellt, mely koc-  
karács, de minden lapjának középpontjában is van egy-egy fémiot  
jelentő gömb!  
Lapcentrált kockarács modellt készítettél így! Írj néhány fém  
példaként, amelyik így kristályosodik! Jellemezd néhány tulaj-  
donságával e fémeket, melyek e rácsszerkezet következményei.
3. Kísérletezz! Bomlékony vegyület önrobbanását vizsgál! Kb.  $5\text{cm}^3$   
ammónium-hidroxid-oldatba önts  $2-3\text{ cm}^3$  alkoholos jóddoldatot!  
..... színű csapadék /=vizben nem oldódó anyag/keletkezik. Egy  
része  $\text{NJ}_3$  összetételű, bomlékony nitrogén-jodid. A többi a viz-  
ben kevésbé oldódó jód.  
A csapadékot papírtörlőcséren szűrd meg! Szárítsd fémlapon!  
A por  $\text{NJ}_3$  tartalma a legkisebb érintésre hatalmas durranás ki-  
sérletében elbomlik.  
Mit jelent a DETONÁCIÓ ?
4. Kísérletezz! "Tűzkigyók":  $1-2\text{ cm}^3$  vízben oldj kálium-nitrátot!  
/képlete:...../ Telített oldatot készíts! /Mikor te-  
lített egy oldat?...../ Selyempapírra az oldatba  
mártott ecsettel rajzolj a lap középpontjából /ceruzával jelöld  
meg/ kiinduló kigyóvonalakt minden irányba. Szárítás után a la-  
pot fektesd le fémtálcára és érints parázsló gyújtópálcát a kö-  
zéppontjához!  
Mit tapasztalsz? .....  
Mi lehet az oka? .....
5. Mit jelent : VIS VITALIS

Mi fűződik WÖHLER nevéhez?

Készíts kiselőadást a következő órára, kb. 2-3 perces időtartamban!

Irod.: tankönyv olvasmánya 99-100. o. , Kémia történeti abc

6. Mi az EÖTVÖS-INGA működésének a lényege?

Mit jelent a geofizikai kutatási módszerben a SZEIZMIKA ?

Olvasd el, s a kőolaj tárgyalására hozd magaddal a jegyzetedet!

Irod.: A kőolaj 37.o. /Gondolat, 1979/

Természettudományi kislexikon

A kőolaj c. diafilm

7. Olvasd el "A földgáz a kőolaj mostohatestvére" c. fejezetet A kőolaj c. könyvből! Miért találó a cím? Készülj fel kiselőadásra az olvasottakból! /3-4 perces legyen, s egy hét múlva! /

8. Vetítsd le diavetítőn /Tudod kezelni?/ A kőolaj c. diafilmet. Az alábbi feladatokat a film megnézése alapján többen vállalhatjátok:

a/ Miből, hogyan keletkezett a kőolaj? /milyen körülmények közt/ Magyarországon hol vannak kőolajlelőhelyek? Sorold fel, térképen is ismertetve!

A világ legnagyobb kőolajlelőhelyei mely országok területére esnek?

b/ "Az olaj és a politika" - ismertesd pár mondatban az összefüggést!

c/ Mit jelentenek az alábbi kifejezések?

FRAKCIONÁLT DESZTILLÁLÁS

FRAKCIONÁLT KONDENZÁLÁS

Hazánkban melyik eljárást alkalmazza az ipar? Hol?

d/ Ismertesd a kőolaj párlatainak egy-egy fizikai ill. kémiai tulajdonságát és felhasználási területét!

a/b/c/d/ feladatokról az osztály előtt számolj be, kb. két hét múlva! Keress a beszámolóhoz diaképeket az iskolai szertár a-

nyagából! Vetited is le társaidnak!/Tanuld meg kezelni a diavetítőt!/  
titót!/

9. Gyűjtőmunka: folyamatos feladat.

Gyűjts különböző alapanyagu műanyagokat! Nevezd is meg az alapanyagát! Ismertesd egy-egy tulajdonságát e különböző fajtáknak:

- hővel szembeni viselkedésük
- savakkal, lugokkal, egyéb oldószerekkel szemben való viselkedésük
- lángpróba /technika óra!/ során észlelt jelenségek

10. Készíts szemléltető táblát különböző műtrágyákból!/tedd nylon-  
ba, üvegbe/ Gyűjtsd össze, mely elemekre van szüksége a növé-  
nyeknek, s ezek hogy, mire fejtik ki hatásukat!

11. Tanulmányozd Balázs Lóránt: A rakéták és az ürrepülés c. kiadványát! Ismertesd, melyek a rakétahajtó üzemanyagok!

12. A szinesfémek és a nemesfémek a gazdagság jelképei. Vajon miért? Hol van gyakorlati jelentőségük?

Készülj fel az "Anyag" c. könyv alapján rövid bemutatásukra!

13. Az "Ásványok" c. könyvben sok fém ércéről olvashatsz. Színes képeket is találsz hozzá. Tanulmányozd!

14. Az Élet és Tudományból szabadon választható cikkeket!

a/ Uj fém - hidrogénből 1978.I.13.

A hidrogén az I. főcsoportban, az alkálifémek csoportjában található. Vajon milyen fém volna? Hogyan megy végbe a fémes és a nemfémes állapot közötti átalakítás? Megmarad-e az egyszer már létrehozott fémes hidrogén rendes körülmények között? Mekkora nyomás az, amelyen a fémes állapot létrejön? Létrehozható -e ez földi laboratóriumban?

Nézd meg a lexikonban: SZUPRAVEZETŐ

ABSZOLUT 0°C

b/ Radiátor - acéllemezéből 1984.I.27.

c/ Acélgártás - oxigénnel 1978.V.12.

d/ Fémek titkai 1985.III.22.

Miért szolgáltak ékszerként kezdetben a fémek? Hogy redukálták a rézércet? "Bronzéhség" ie. a XII. sz-ban, s enyhítésére felfedezték a vastechnológiát ie. II. évezred.

e/ A forrasztás tudománya 1985,IV.12.

Igaz lenne, hogy forrasztani mindenki tud? Mi benne a tudomány? Legrégebbi eszköze a forrasztópáka - s azóta?

f/ Élet a súlytalanságban 1985.IV.5.

Kisebb vagy nagyobb energia kell a Holdon a feladatok elvégzéséhez mint a Földön? /pl. ürséta/ S miért módosul a felhasznált energia mozgás közben? Nyugalmi állapotban mi a helyzet?

g/ Meddig éltek a bibliai idők emberei? 1985.IV.5.

A bibliában olvashatunk több 100, közel 1000 esztendőes emberekről. Valós életkort rejt a szám, ha valami átszámítási kulcs van hozzá?

15. Ismerkedj SZÜCS LÁSZLÓ: A FÉMEK c. kiadványával!

Melyik volt az a 7 fém, melyet már az ókorban is ismertek? Melyek a fémek fontosabb tulajdonságai? Az egyik legfontosabb ipari fém a vas. Előállításának különböző módjait, acélgyártási változatokat ismertet a füzet.

Hazánk alumíniumiparának helyzetéről, s néhány ritka fémről és felhasználási területéről is ismereteket szerezhetsz belőle.

#### IV. Szerves kémia

8.o.

1. Vetítsd le diavetítőn "A kőolaj " c. diafilmet! Összefoglalót láthatsz a kőolaj keletkezéséről, kitermeléséről, valamint felhasználási területeiről.
2. Ismerkedj JUHÁSZ ÁRPÁD: A KŐOLAJ NYOMÁBAN c. könyvével! A kőolaj geológiáját, keletkezési elméleteit, a kőolajtelepek kialakulását, kutatását mutatja be a könyv. Tárgyalja a kőolaj bányászatának módjait, lehetőségeit. Áttekinti a világ nagy kőolajtelepeit, és körvonalazza hazai perspektívájukat. A hazai kőoljkinccsel is foglalkozik. Mit hoz a jövő a petrolkémiaiában?  
A kőoljakutatás jelképei a furótornyok. Nemcsak szárazföldön, a tengeren is emelkednek. Hogy létezhetnek olajmezők a viharos tengeren? Mekkora a környezetszennyeződés veszélye?
3. Olvasd el HEINZ RAUBACH: A MOLEKULÁK REJTÉLYE c. könyvét. A könyv a legegyszerűbb szerves vegyületekből kiindulva a molekulamodellek segítségével az egyszerűen és kétszeresen csavarodott láncmolekulák bonyolult felépítéséig vezet el. Foglalkozik a sejttel és a fehérjékkel, a RNS és a DNS felépülésével. Választ találhatunk arra a kérdésre is, elegendő élelmiszert nyújt-e a Föld a jövőben?  
Válasz ki egy részt - a könyv nehéz olvasmány ...
4. Érdekessegek az Élet és Tudományból:
  - a/ Szappandivat 1982.IX.17.  
Eleinte hajápolóeszer volt... Miből és hogyan készül? Miért kell bele kókuezolaj? S mi lesz, ha kispórolják egyik-másik alkotórészét?
  - b/ Tápcsatornánk hormonjai 1979.IX.29.
  - c/ Egy évvel az Amoco Cadiz után 1979.IX.29.  
A kőolajat szállító hajó katasztrófájának következményei.
  - d/ Hogyan fokozható a kőolajtelepek hozama? 1983.XII.9.

e/ Az alkohol és a rák 1978.I.13.

Az alkoholistáknál 5x több a szájüreges daganat, 2x több a hasnyálmirigyes daganat...

f/ Az olajszennyeződés és a jégtáblák 1985.III.22.

g/ Az autózás energetikája 1985.III.29.

h/ Hová lesz a benzin? 1985.IV.12.

Az égéshő kb. 30-37%-a hasznos - és a többi?

i/ Gáztárolók 1,5km mélységben 1985.I.4.

Hol tárolják Nagy-Britanniában a nyáron kitermelt nagy mennyiségű földgázt, hiszen fogyasztásának csúcsezonja télen van! Addig kell valahol raktározni...

j/ Metánból benzin? 1985. I.4.

Melyek a metán felhasználási területei? Egészítsd ki a cikkből megismerttel! Mi az alapja e felhasználási területnek?

k/ A "hiányzó láncszem" - egykor és ma 1985.IV.12.

Egy kis biológia! Kannibálok voltak-e az előemberek?

5. Modellezz! A feladatok megoldását a modellezés után a füzetbe írd.

a/ Modellezd az etilén és a bróm reakcióját! Írj egyenletet!

b/ Rakd össze a metánsorozat első négy tagjának pálcikamodelljét! Miben tér el egy-egy szomszédos tag egymástól?

c/ Állítsd össze az etán, az etilén és az acetilén pálcikamodelljét! Ezek alapján válaszolj:

Kettős kötést tartalmaz:.... Szénhidrogén:.... Addícióra képes: ..... Telített szénhidrogén:.....

d/ Hogy lép reakcióba az acetilén és a bróm? Modellezd! Rajzold le a kiindulási és a keletkezett anyagok szerkezeti képletét!

e/ Állítsd össze az ammónia és az ecetsav pálcikamodelljét!

Hogy származtatható belőle aminosav? Rajzold le e három anyag szerkezetét! A rajzon jelöld a molekula savas és bázisos jellegű funkciós csoportját! A kétféle viselkedésre adj a szerkezettel magyarázatot!



5. J A V I T Ó D O L G O Z A T A F E L

Z Á R K Ó Z T A T Á S E R E D M É N Y E S

S É G É N E K M É R É S É R E

I. Kémiai alapismeretek

7.o.

1. Három gázfelfogó hengerben három gáz van: hidrogén, oxigén, szén-dioxid. Hogy mutatnád ki, melyik mit tartalmaz? Melyek a legfontosabb kémiai tulajdonságaik, melyek alapján a kimutatás elvégezhető? /3+3/
  2. Az alábbi változások közül válaszd ki, melyik a fizikai változás, melyik a kémiai reakció, azon belül egyesülés vagy bomlás!
 

a/ kockacukor	<u>törés</u>	porcukor	.....	.....
b/ cukor	<u>hevités</u>	szén + víz	.....	.....
c/ kén	<u>hevités</u>	kén-dioxid	.....	.....
d/ víz	<u>forralás</u>	vizgőz	.....	.....
e/ víz	<u>el. áram</u>	hidrogén + oxigén	.....	..... /8
  3. Számolj! 80g, 12 tömeg%-os oldatban mennyi az oldószer és mennyi az oldott anyag? /4/
 

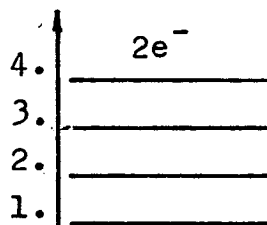
Ha 40g oldószert adunk az oldathoz, mennyi lesz a hígítás után a töménysége, hány tömeg%-os sá válik? /3/
  4. Az alábbi anyagokat csoportosítsd összetétel alapján!
 

..... /1/  
 ..... /2/  
 ..... /2/
- kén, víz, cukor, levegő, tengervíz, hidrogén, rézgálic-oldat, oxigén, szén-dioxid /9/
5. Jellemezd a vegyületeket:
    - összetétel:
    - alkotórészek aránya:
    - alkotórészek eredeti tulajdonsága /4/
    - szétválasztás:

## II. Atomok és elemek

7.o.

1. Egészítsd ki az atom szerkezetét és nevezd is meg, mely elem atomjának szerkezetét tüntettük fel! Jelöld pontokkal a külső elektronokat és karikázd be az atomtörzset! /7/



$p^+ = \dots$  Elem neve: ..... Vegyjele: .....

2. Miben van a legtöbb és a legkevesebb atom? HU<sub>Z</sub>d alá!
- a/ lg káliumatom      b/ lg kénatom      c/ lg C
- d/ lg Al      e/ lg Li      f/ lg nitrogénatom      /6/
3. Miben van több atom: 5g kalciumban vagy 5g kénben?
- Hány db van bennük? Számolj! /4/
4. A relációanalízisben szereplő állítások tagmondatairól és az állítás egészéről is döntsd el, igaz vagy hamis!
- a/ Az atommag pozitív töltésű, mert benne neutron található.
- b/ A káliumatom egy külső elektronja a 4. héjon van, mert a kálium a periódusos rendszer I. főcsoportjának 4. periódusában található.
- c/ Az azonos főcsoportba tartozó elemek atomjai azonos számú vegyértékelektront tartalmazna, ezért az azonos főcsoportban levő elemek hasonló tulajdonságot mutatnak.
- d/ Az elektronok mindig a magtól legtávolabbi szabad helyen tartózkodnak, hisz ott a legkisebb a mag vonzása. /12/
5. Tedd ki a relációjelet!
- a/ atom tömege      ..... atommag tömege
- b/ proton tömege      .....  $n^0$  tömege
- c/ a 18. elem atomjának mérete, .... az oxigénatom mérete
- d/ a 2,8,7 szerkezetű atom ..... a 2, 8, 8 szerkezetű atom
- protonjainak száma      proton jainak száma
- e/ fémek száma      ..... nemfémek száma
- f/ természetes elemek száma ... mesterséges elemek száma      /6/

### III. Kémiai kötések

7.o.

1. Írd mellé a képletet, s nevezd meg a kialakult kötést!

- a/ aluminium-fluorid .....  
 b/ víz .....  
 c/ magnézium-klorid .....  
 d/ nitrogéngáz ..... /8/

2. Írd le vegyjeles vegyérték elektronos jelöléssel, hogy jön létre a nátrium-klorid! /4/

3. Jelöld a hidrogén vegyértékelektronját! /1/

Jelöld a kénatom vegyértékelektronját! /1/

Hogy jön létre a kötés a kén és a hidrogénatom között? Írd fel a hidrogén-szulfid szerkezeti képletét! /1/

Kötő elektronpárok száma: ..... /1/

Nemkötő elektronpárok száma: ..... /1/

A hidrogénatom vegyértéke:..... A kénatom vegyértéke:..... /2/

4. Sorold fel a  $2\text{CO}_2$  képlet jelentéseit! /4/

5. Számítsd ki :  $12 \cdot 10^{23}$  db vízmolekula tömege .....g

3mol ammóniamolekula tömege .....g

1/3 mol kalcium-oxid tömege .....g /3/

6. Egészítsd ki a táblázatot!

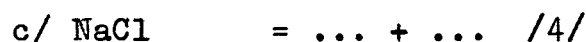
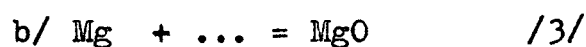
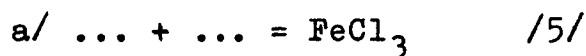
név	szerkezeti képlet	összegképlet	egy mol tömege
nitrogénmolekula			
		$\text{CaCl}_2$	
	$\begin{array}{c} \text{H} - \text{N} - \text{H} \\   \\ \text{H} \end{array}$		

/9/

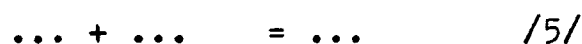
IV. Kémiai reakciók és számítások

7.o.

1. Fejezd be az egyenleteket!



2. Írd fel a kalcium és az oxigén reakcióját egyenlettel!



Jelöld a részecskevándorlást! /1/

/5/

Melyik anyag oxidálódott, melyik redukálódott? Miért? Reakció típus?

3. Hány % Al van az alumínium-oxidban?  $\text{Al}_2\text{O}_3$ /

/3/

4. Mi annak a vegyületnek a képlete, melyben a nitrogén és az oxigén tömegaránya 7:16?

/3/

5. Hány kg vizet kell teljesen felbontani, ha 4kg oxigéngázt akarunk nyerni?

/5+1+3+1+2/

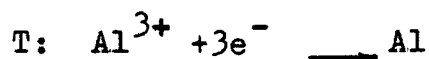
6. Mi a kémiai reakció lényege?

/3/

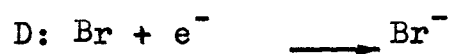
7. Melyik esetben gyorsabb a reakció: ha magnéziumot 1%-os vagy ha 5%-os sósavba teszünk? Miért?

/1+2/

8. Válaszd ki az oxidációs részfolyamatot!



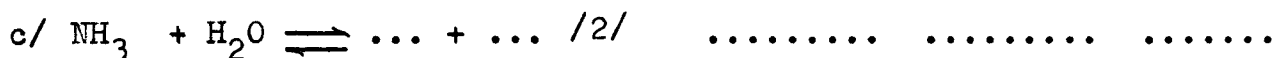
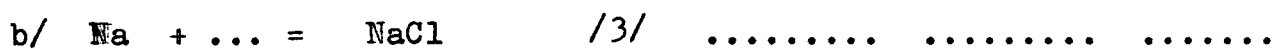
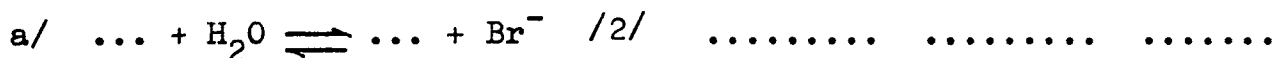
9. Melyik a redukciót kifejező részfolyamat?



I. A kémiai alapismeretek kiegészítése

8.o.

1. Fejezd be az egyenleteket! Írd melléjük, a vándorló részecske, a résztvevő anyagok száma és az energiaváltozás szerint csoportosítva hova tartoznak!



2. Mit nevezünk összetett ionnak? /2/ ..... /9/

Az alábbi ionok képlete alapján húzd alá, melyek összetettek!

a/ kloridion .... b/ ammóniumion ..... c/ oxóniumion ....

d/ szulfidion ,... e/ hidroxidion ..... f/ káliumion .... /12/

3. Sorold fel, mely ionok találhatók a rajzon jelölt hidrogén-klorid oldatban!

a/ .....

b/ .....

c/ .....

d/ ..... /4/

4. Miből és hogyan állítanál elő hidrogén-klorid gázt? /3/

Jellemzd a hidrogén-kloridot!

színe: ..... szaga: ..... sűrűsége :.....

oldódása: ..... oldatának kémhatása: ..... /5/

5. Kísérlet: Vizsgáld az ammónia és a nátrium-klorid oldatának kémhatását!

a/ Mely indikátorokat használod? /1/

b/ Milyen színváltozást mutattak? Rajzold le, színezd ki! /1/

c/ Kémhatásuk: /1/

d/ Ennek oka: /1/

6. Miért amfoter jellegű a víz? /Szerkezetével magyarázd!/ /2/

II. A nemfémes elemek és vegyületeik

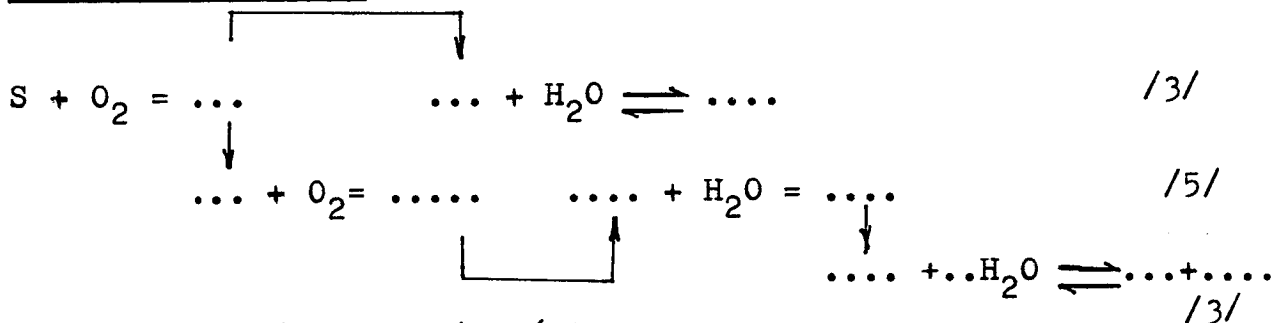
8.o.

1. Relációanalízis: Az állítások mindkét tagmondatáról állapítsd meg, igaz vagy hamis, s van-e közöttük összefüggés! i és h betűt írd csak, minden állítás után hármat!
- a/ A szulfition összetett ion, mert a kénessavból keletkezett  $e^-$  leadással. .... /3/
- b/ Az ammónia könnyen cseppfolyósítható, mert molekulái polárisak. .... /3/
- c/ A klóros víz szintelenítő hatású, mert a nedves klór hevesen redukál. .... /3/
- d/ A salétromsavat felhasználják műtrágya gyártására, mert tartalmaz a fehérjék képződéséhez szükséges nitrogént. ... /3/ ...

2. Húzd alá a felsoroltakból, mi a kénsav jellemzője!

- |                            |                           |
|----------------------------|---------------------------|
| a/ erőlyes vízelvonószér   | d/ egy molja 90 g         |
| b/ savas kémhatású         | e/ proton leadására képes |
| c/ oxigén elvonására képes | f/ fertőtlenítő hatású    |
- /6/

3. A nyilak irányában haladva írd egyenleteket!



4. Javítsd az alábbi beszámolót!

Tegnap az órán kénsavval kísérleteztünk-mondja egy tanuló. Egy főzőpohárban cc kénsav volt, ehhez óvatosan vizet öntöttünk, s az oldat lehűlt. Szintelen fenolftaleinnel megvizsgáltuk a kémhatását, s az megpirosodott. Ebből azonnal tudtam, hogy redukáló hatású, amit úgy is kimutattunk, hogy a kálium-permanganát-oldatot elszintelenítette. /5/

5. Hasonlítsd össze a desztillálást és a száraz desztillálást! Mi

az egyező, miben térnek el? Írd egy-egy példát mindegyikre! /6/

6. Írd le képlettel az ionokat! Melyik nem lehet savmaradékion? Miért? nitrátion.... oxóniumion... szulfition... ammóniumion ... /8/

III. A fémek és vegyületeik

8.o.

Töltsd ki a TOTÓ-t!

1. Oldódik szénsavban T: Cu D: Hg P: K B: Ag
2. A vasgyártás segédanyaga: T: kriolit D: ócskavas P: elektromos áram B: koks
3. A közömbösítés ebbe a reakciótipusba tartozik:  
T: sav-bázis D: redoxi P: egyesülés B: bomlás
4. Műtrágya komponense: T:  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  D:  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  P: NaCl B: CaO
5. A felsoroltak közül a legreakcióképesebb fém  
T: magnézium D: nátrium P: kalcium B: aluminium
6. Korrozója védőréteget hoz létre T: K D: Fe P: Al B: Ca
7. A nátrium-klorid-oldat kémhatása T: savas D: lúgos P: semleges
8. A nátrium-hidroxid-oldat kémhatása  
T: savas D: lúgos P: semleges B: közömbös
9. Az oltott mész képlete: T: CaO D:  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  P:  $\text{CaSO}_4$  B:  $\text{CaCO}_3$
10. Kristályvizet tartalmaz  
T: lugzó D: kősz P: szóda B: gipsz
11. A timföldgyártás segédanyaga:  
T: NaOH D: kriolit P: elektromos áram B: anódszén
12. Melyik reakció játszódik le? Ahol lejátszódik, fejezd be az egyenletet! /3/  
T:  $\text{Mg} + \text{Na}_2\text{SO}_4 \longrightarrow$   
D:  $\text{Cu} + \text{FeSO}_4 \longrightarrow$   
P:  $\text{Cu} + \text{AgNO}_3 \longrightarrow$   
B:  $\text{Hg} + \text{AlCl}_3 \longrightarrow$
13. Nehézfém: T: Na D: Cu P: Mg B: Al
14. Az olvadáspont függ  
T: halmazállapottól D: atomtölegetől P: sűrűségtől B: kötésere-  
15. Nem lúgos kémhatásu az oldata ségtől  
T:  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  D: NaOH P:  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  B:  $\text{Ca}(\text{OH})_2$



IV. Szénvegyületek

8.o.

Töltsd ki a TOTÓ-t, karikázd be a helyes válasz betűjét!

1. A szerves savak funkciós csoportja

T: -OH      D: -CHO      P: -COOH      B: -NH<sub>2</sub>

2. Zsirsav      T: CH<sub>3</sub>COOH      D: C<sub>17</sub>H<sub>35</sub>COOH      P: HCOOH

3. Mi a neve: C<sub>17</sub>H<sub>35</sub>COONa

T: nátrium-sztearát      D: nátrium-acetát      P: sztearinsav      B: sztearin-sav-nátriumészter

4. Miben oldódik a sztearinsav?

T: etilalkohol      D: víz      P: HCl      B: poláris oldószerek

5. Mérgező      T: CH<sub>3</sub>COOH      D: CH<sub>3</sub>OH      P: C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>      B: H<sub>2</sub>N-CH<sub>2</sub>-COOH

6. Hármass kötést tartalmaz:      T: etán      D: etilén      P: PVC      B: acetilén

7. Etilalkoholt állítunk elő belőle

T: /C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>O<sub>5</sub>/<sub>n</sub>      D: /C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>O<sub>5</sub>/<sub>n</sub>      P: C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub>      B: CH<sub>3</sub>COOH  
n = kb 100      n = kb 1000

8. Addícióra képes vegyület

T: C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>      D: C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>      P: C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>      B: H<sub>2</sub>N-CH<sub>2</sub>-COOH

9. Nem kondenzáció

T: 2H<sub>2</sub>N-CH<sub>2</sub>-COOH  $\longrightarrow$  H<sub>2</sub>N-CH<sub>2</sub>-CO-NH-CH<sub>2</sub>-COOH + H<sub>2</sub>O

D: 2C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>  $\longrightarrow$  C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub> + H<sub>2</sub>O

P: C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH + CH<sub>3</sub>COOH  $\longrightarrow$  CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>-O-C(=O)-CH<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>O

B: n/CH<sub>2</sub>=CH<sub>2</sub>/  $\longrightarrow$  /-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>/<sub>n</sub>

10. Polimerizációs műanyagok csoportja

T: PVC, polietilén, fenoplasztok      P: mügumi, celofán, poliészter

D: fenoplasztok, nylon, kapron      B: mügumi, PVC, polietilén

11. Alkoholok előállíthatók      T: kondenzációval      D: polimerizációval

P: aldehidek oxidációjával      B: szerves vegyületek bomlásával

12. Először állított elő mesterségesen szerves vegyületet

T: Liebig      D: Wöhler      P: Lavoisier      B: Sheele

13. A kőolaj      T: elem      D: vegyület      P: keverék

/12/

6. FELMÉRÉS A KIEGÉSZÍTŐ  
ANYAGBÓL

7-8. o.

1. A megfelelő elem vegyjelével válaszolj! Melyik elem nevét olvashatod ki a vegyjelek kezdőbetűiből? Felfedezője 100 éve született. Ki az ?

1. a legkisebb sűrűségű elem .....
  2. nemesfém, színiesfém .....
  3. elektronegativitása 4,0 .....
  4. kétatomos molekuláiban hármas kötés van .....
  5. a VII. főcsoport eleme, szublimál .....
  6. atommaghasadásáról híres .....
  7. vakító lánggal égő fém .....
- Az elem neve: ..... Felfedezője:.....

2. Kösd össze a tudós nevét a felfedezéssel!

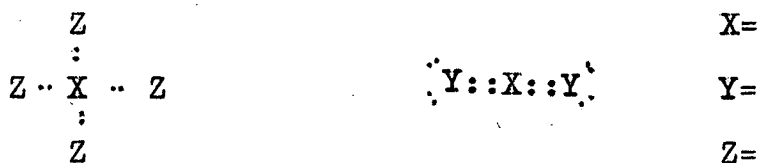
- |                 |  |
|-----------------|--|
| A Mengyelejev   | 1. tömegmegmaradás törvénye                |
| B Lomonoszov    | 2. a periódusos rendszer megalkotója       |
| C Demokritosz   | 3. a tellur félfém felfedezése             |
| D Müller Ferenc | 4. az anyagot atomok építik fel - vallotta |
| E Lavoisier     | 5. atommodellek megalkotása                |
| F Rutherford    | 6. atommagátalakítások                     |
| G Priestley     | 7. az oxigén felfedezője                   |
| H Bohr          | 8. először állította elő a rádiumot        |

3. Mire szolgál a c i k l o t r o n ?

4. Négy hengerben oxigén, szén-dioxid, hidrogén és klórgáz van.

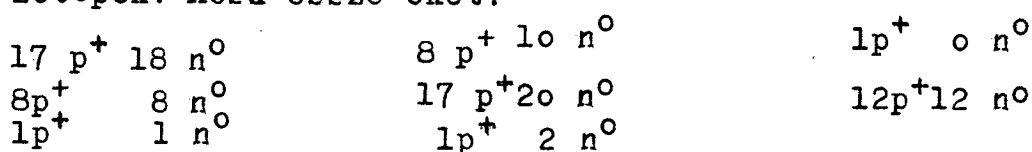
Megismert tulajdonságaik alapján hogy mutatnád ki?

5. Mi lehet X,Y,Z? Írd fel X és Y egymással alkotott vegyületét!



6. A hig cukorlé 7%-os. Töményítéssel 60%-os sűrű lé készül belőle. 2000kg oldatból hány kg vizet kell elpárologtatni?

7. Mit nevezünk izotópoknak? Az alábbiak közül melyek lehetnek izotópok? Kösd össze őket!



8. Kálium-jodid oldatba klórgázt vezetünk. Jód kiválást tapasztalunk. Írd fel egyenlettel a reakciót!

..... + ..... = ..... + .....

A reakció típusa a részecskevándorlás szerint:

Mi az atomszerkezeti magyarázat a jelenségre?

9. Rajzolj fel szerkezeti képlettel molekulákat az alábbiak szerint:

a/ lineáris molekula, elemmolekula, egyszeres kötés .....

b/ lineáris molekula, elemmolekula, kettős kötés .....

c/ lineáris molekula, elemmolekula, hármas kötés .....

d/ lineáris molekula, vegyületmolekula, egyes kötés .....

e/ lineáris molekula, vegyületmolekula, kettős kötés .....

f/ " V " alakú vegyületmolekula .....

g/ Tetraéderez alakú molekula, vegyületmolekulá .....

10. Kösd össze a két halmaz megfelelő elemeit!

<u>anyag</u>	<u>tulajdonság</u>
ionkötésű	vezeti az elektromos áramot
kovalens kötésű molekulákból felépülő anyagok	magas az op
fémes kötésűek	folyékony halmazállapotú
	szintelen
	jó hővezetők
	op alacsony
	színesek
	jól megmunkálhatók
	gázok

11. A kísérletek közül csak azt kell elvégezned, amelyiknek a sor-számát kihuztad!

11/A Hogy tudnád kimutatni a cc alkoholban levő víztartalmat?

Felhasználható anyagok: NaCl, rézgálic, kobalt-klorid. Tervezd meg a kísérletet! Mi a magyarázata?

11/B Óraüvegre cseppents kevés benzint! Az üveg eltávolítása után közelíts a benzinhoz égő gyufával! A kísérletet ismételd meg petróleummal, majd gázolajjal! Megfigyelésed: Milyen ma-

gyarázatot adhatsz a jelenségre?

11/C Oldj fel vízben a/ kálium-nitrátot, b/ nátrium-kloridot, c/ tim-sót. Mérd meg az oldatok hőmérsékletét a kísérlet előtt és után! Megállapítás: Mi lehet az oka? /Gondolj a vizegált anyagok rácsszerkezetére!/  
$$\dots\dots + \dots\dots = \dots\dots + \dots\dots$$

11/D Állíts elő egy gázfelfogó hengerben szén-dioxid gázt! Fedd le a hengert! Gyujts meg egy magnézium darabkát, majd az égő magnéziumot mártsd a szén-dioxidba! Megfigyelés: Mi lehet az oka? Írd fel a reakció egyenletét!

$$\dots\dots + \dots\dots = \dots\dots + \dots\dots$$

11/E Készíts vizüveg-oldatot! /kb. 1/3 rész víz, 2/3 rész vizüveg/ Dobj az oldatba kevés rézgálicit, kobalt-kloridot, vas-kloridot! Mit figyelhetsz meg rövid idő eltelte után? Mi lehet az oka a jelenségnek?

11/F Készíts szappan-oldatot egy kémcsőben, adj hozzá kevés glicerint is / így jobban habzik/ . Kémcsőben fejlessz hidrogén-gázt! /válaszd ki, a tálcán elhelyezett anyagok melyikéből lehet Zárd le egyfuratu, üvegcsővel ellátott dugóval a kémcsövet, s a gázt vezesd a szappan-oldatba! A szappanbuborékokhoz közelíts égő gyujtópálcával!

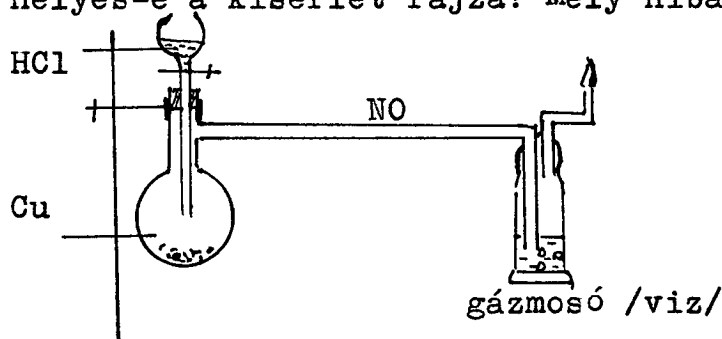
Mit tapasztalsz? Adj magyarázatot! Írj egyenleteket -ahol tudsz - a lejátszódott reakcióra!

11/G Készíts 1/2 kémcsőnyi kálium-jodid oldatot! Egymásik kémcsőben kevés klórgázt fejlessz, egyfuratu, üvegcsővel ellátott dugóval zárd le a kémcsövet! Vezesd a gázt a kálium-jodid-oldatba! /Rajzold le a kísérlet összeszerelését, mielőtt elkezdenéd/ Mi a megfigyelésed? Mi a magyarázata? Írd fel a reakcióegyenletet /A kísérletet gázelszívó fülke alatt végezd, mert a klór mérgező

11/H Két főzőpohárba önts kb. 20 cm<sup>3</sup> vizet ill. acetont! /Utóbbival tűz közelében ne dolgozz! Helyezz óvatosan mindkét folyadékra zsilettpengét! Mit tapasztalsz? Mi az oka?

Az alábbi feladatokból oldj meg annyit, amennyi 45' alatt elvégezhető; nem kell sorrendben haladni. A 8-19. kísérletekből és a 20-25. modellezésből egyet kell elvégezned, sorsolás szerint!

1. A foszfor reakcióképesebb mint a vele egy főcsoportban levő, nagyobb elektronvonzó képességű nitrogén. Miért lehetséges ez?
2. Válassz ki a periódusos rendszerben egy főcsoportot, mely fémet tartalmaz. Keresd ki ezeknek a fémeknek az op-ját! Hogy változik a főcsoportban az op? Készíts magyarázó-szemléltető rajzot az atomok elhelyezkedéséről, ami a változásra magyarázatot ad!
3. Helyes-e a kísérlet rajza? Mely hibákat fedezed fel? Indokolj!



Milyen színű a víz fölött a gáztér? Miért?

4. Egészítsd ki a folyamatot!

$\text{CH}_4$  oxidáció → ..... dehidrogénezés → ..... hangyasav

5. A sztearinsav vízben nem, apoláris oldószerekben viszont oldódik. Mi ennek a magyarázata?
6. Vedd elő a tankönyvet a 122. oldalon! Olvasd el a kísérlet szövegét! /A kísérletet az órán elvégeztük./ Mi lehet a NaCl-oldat szerepe? Rajzold le az észter elhelyezkedését! Segít a rajz!

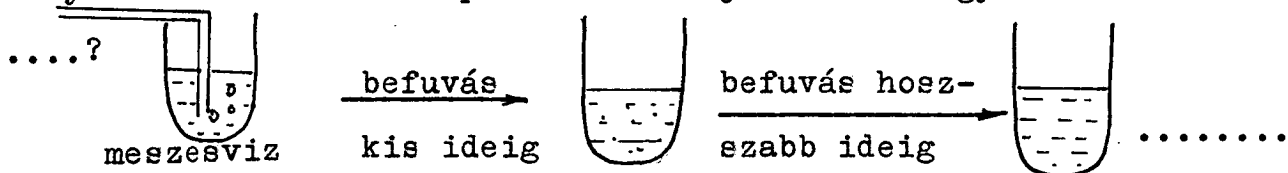
tojás

7. Számolj! Kalcium és magnézium keverékéből 20g-ot oxigénben tökéletesen elégetünk. A keletkezett fehér por tömege 31,2 g.  
Hány gramm magnéziumot ill. kalciumot tartalmazott a fémkeverék?
8. Kísérletezz! Áztass szűrőpapírt konyhasós fenolftalein-oldatba!  
Helyezd sima fémlapra, és írd rá a zsebtelep egyik kivezetésével

a konyhasó képletét! Magyarázd meg a tapasztalt jelenséget!

9. Kísérletezz! Az üvegben meszesvíz található. Önts belőle egy kémcsőbe két ujjnyit, s fujj bele! Mit tapasztalsz rövid idő múlva? Mi az oka? Írj egyenletet!

Folytasd a befúvást! Tapasztalás: Adj erre is magyarázatot!



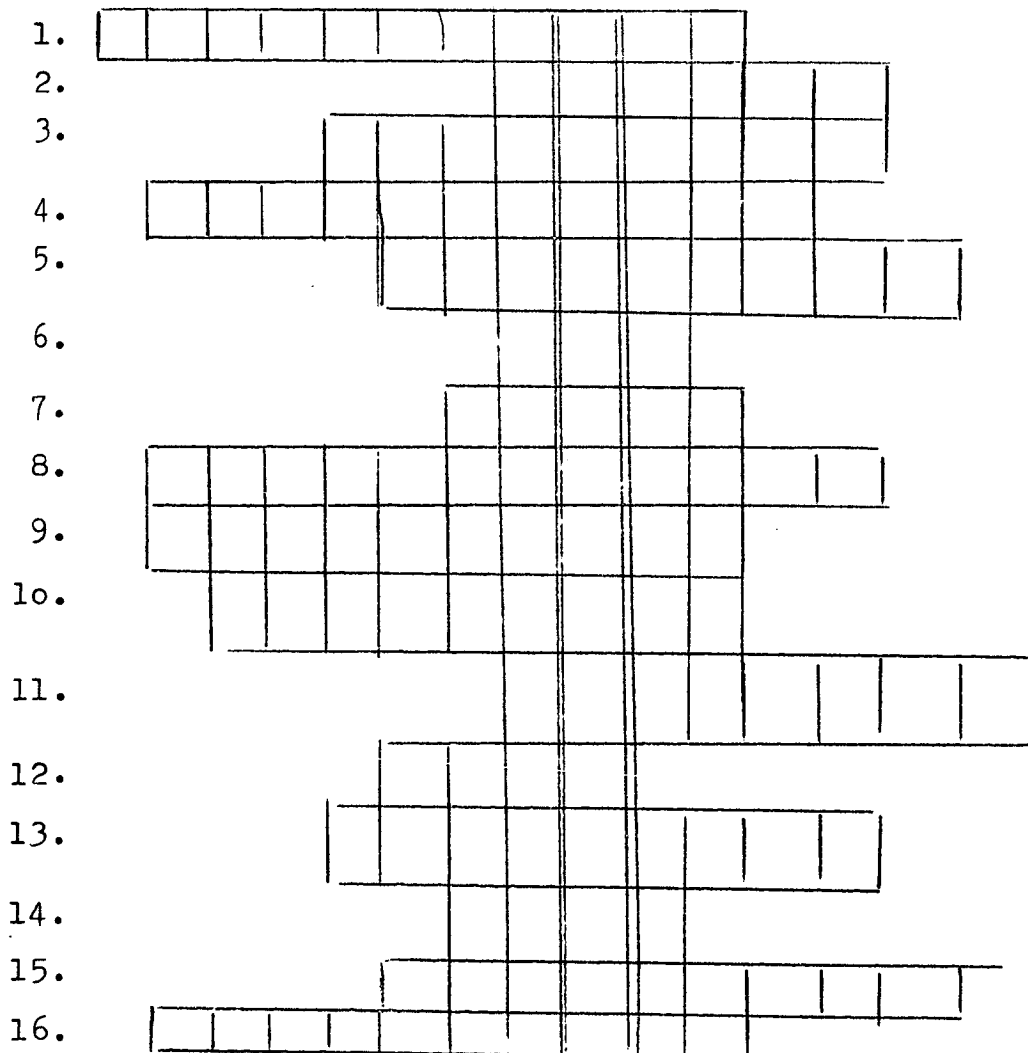
10. Kísérletezz! Az óraüvegen kalcium-karbonát vagy nátrium-karbonát található. Mutasd ki, melyik anyag lehet, úgy, mindegyik alkotórészét igazolod! Írd le, mit miért végeztél, s magyarázatul írd egyenletet is!
11. Kísérletezz! Három kémcsőben három anyag: cukor-oldat, keményítő-oldat és fehérje-oldat. Izlelés kizárva az azonosításban, végezd el a kimutatásukat! Mely reakcióikat használtad ki?
12. Hogyan, mivel mutatnád ki a 98%-os alkohol víztartalmát? Magyarázatot is adj! Végezd el a kísérletet!
13. A tálcán négy kémcsőben az alábbi anyagok találhatók: szőlőcukor-oldat, meszesvíz, 1:1 arányban hígított salétromsav,  $\text{NH}_4\text{OH}$ . Hogy azonosítanád őket? Mely anyagokra van szükséged segítségként? Tervezz, kísérletezz, majd írd le, mit miért végeztél!
14. Vizsgáld meg az alábbi só-oldatok kémhatását: kálium-nitrát-oldat, nátrium-klorid-oldat, nátrium-karbonát-oldat, rézgálic-oldat. Mit tapasztalsz? Mi lehet az eltérés oka?
15. Két kémcsőben víz van. Az egyikben kemény, a másikban lágy víz. /Tudod, mit jelentez?/ Hogy tudnád egyszerű kísérletekkel eldönteni, melyikben melyik víz van? Indokolj!
16. A tálcán négy edényben négyféle vegyület : szóda, mészkőpor, keményítő és szőlőcukor van. Jellemző reakcióik alapján azonosítsd őket! Tervezd meg a kísérletekhez szükséges eszközöket, anyagokat, s írd le, mit miért végeztél!

17. Állíts elő hidrogéngázt minél többféle anyagból! Írj egyenleteket!
18. A tálcán porcelántálcákban kálium-klorid-oldat, lítium-klorid-oldat, stroncium-nitrát-oldat és konyhasó-oldat található.  
Hogy azonosítanád, melyik tálka mit tartalmaz? Miért? Indokolj a szerkezettel!
19. Az alábbi anyagokból hogy állítanád elő réz-oxidot?  $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{CuCl}_2$ ,  $\text{NH}_4\text{OH}$ ,  $\text{NaOH}$ . /+ szűrőpapír, gyufa, azbesztbetétes drótháló/
20. Modellezz! Rakd össze az ecetsav és az etil-alkohol kalottamodelljét! Hogy keletkezhet belőlük észter, modellezd! Rajzolj!
21. A tálcán szénhidrogének pálcikamodelljei. Csoportosítsd őket több szempont szerint! /összegképleteket írd csak !/
22. Modellezd, hogy lép reakcióba az etilén és a klór! Írj egyenletet! A reakció típusa:
23. Modellezd az ammóniamolekulát! Készítsd el belőle az aminocsoportot! Modellezd az ecetsavmolekulát! Készítsd el belőle az aminocetsav molekula modelljét! Rajzold le a szerkezetét, keretezd be a funkciós csoportokat, s nevezd is meg őket!
24. Modellezd az acetilén hidrogénaddícióját! Mi a keletkező vegyület neve? Írj egyenletet!
25. Modellezd, hogy reagál az acetilén és a klór! Írj egyenletet! A reakció típusát is nevezd meg!



Fejtsd meg a rejtvényt! A megfejtésként kapott fogalomhoz írd 3 pl-t mely előidézi, s említs intézkedéseket megfékezésére!

1. Lámpa, melyben acetilén ég.
2. A  $2\text{H}_2 + \text{O}_2 =$  reakcióban csak  $e^-$  elmozdulás történik, ezért a reakci
3. típusa: /2-3. sorba írd a megfejtést!/  
4. Vizes oldata a formalin, preparátumokat tartósítanak benne
5. A III. főcsoport fémeit előfordulásuk miatt így nevezik
6. Oxidja elszínteleníti a nedves, kék virágszirmot
7. A növények általában a gyengén .... kémhatású talajt szeretik
8. Meghatározott felezési idővel bomló elemek
9. Először használta a klóros vizet fertőtlenítésre
10. Savas és lúgos kémhatás erősségének mértékét jelző indikátor
11. A NaCl -oldat kémhatása
12. Tudós, főleg alkálifémeket fedezett fel
13. Szerves - más szóval
14. A folyékony kén hirtelen lehűtve .... anyaggá alakul. Ilyen az üveg szerkezete is
15. Sav-bázis elmélet megalkotója
16. Melyik anyag szerkezete? Mi a neve, ha egyszerűsített képlete:



A felhasznált és ajánlott irodalom

1. Ágoston György: Tézisek az iskolai tehetségnevelésről, Pedagógiai Szemle, 1985.2.sz. 137-142.o.
2. Ágoston-Nagy-Orosz: Méréses módszerek a pedagógiában, Tankönyvkiadó, Budapest, 1979
3. A gimnáziumba lépő tanulók tudásszintjének mérése és a felzárkóztatás. /A Csongrád megyei fakultatív gimnáziumi kísérlet tapasztalataiból/, Szerk.: Ágoston György, Szeged, 1978
4. Andor Mihány: Jobb hiján - rosszát, Élet és Irodalom, 1984.V.11.
5. Bagdyné dr. Szabó Erika: A 10-14 éves koru tanulók iskolai kudarcélményeinek pszichológiai vizsgálata, 211-226.o. /Változó iskola, Szerk.: Balogh László, Magyar Pedagógiai Társaság, 1979 /
6. Bajkó Máttyás: Kollégiumi iskolakulturánk a felvilágosodás idején és a reformkorban, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1976
7. Bárdi László: Tehetséggondozás Baranya megyében, Pedagógiai Szemle, 1985.7-8. sz., 745-750.o.
8. Barkóczy-Putnoki: Tanulás és motiváció, Budapest, 1980
9. Báthory Zoltán: A "mentés" és a "nevelés" alternatívája, Gondolatok az iskolai tehetségnevelésről, Pedagógiai Szle, 1985.3.
10. Báthory Zoltán: Tehetségkutatás vagy tehetségnevelés? Köznevelés, 1978.25.sz., 9-10.o.
11. Báthory Zoltán: A verbális képesség néhány tantervi-tantárgyi összefüggése, Pedagógiai Szemle, 1977.9.sz., 785-791.o.
12. Bellay László: Differenciálás a tanítási órákon, Köznev, 1977.13.
13. Dr.Berenteiné dr. Ruttkay Judit: A tehetségről, a tehetséges gyerekek személyiségének fejlesztési lehetőségeiről, Módszertani Közlemények, 1978.4.sz., 208-211.o.
14. Bernáth József: A gyerekek azért tanulnak irodalmat, földrajzot ..., hogy boldog emberek legyenek, Köznevelés, 1981.31.sz.
15. Dr.Bóna Ervin: A tudományos-technikai haladás és a hazai kémiaoktatás, I.,II., A Kémia Tanítása, 1982.5.,6., 129-136.,131.
16. Arthur J. Cropley: Tanítás sablonok nélkül, Utak a kreativitáshoz, Tankönyvkiadó, Budapest, 1983
17. Dr.Czeizel Endre: A cigánygyerekek adottságai és az öröklődés, Köznevelés, 1981.16.sz., 9.o.
18. Dr.Czeizel Endre: Az érték bennünk van, Gondolat, Budapest, 1984
19. Dr.Czeizel Endre: Az orvosgenetikussal szeméivel, Minerva, Bp., 1980
20. Dr.Csiszár Imre: A felzárkóztatás folyamata a fakultatív képzési kísérletben, 67-87.o. /lásd: 3./

21. Csertő A.-Ecsédi A.-Nagy J.-Puppi J.: Iskolaelőkészítő kompenzálás, Tankönyvkiadó, Bp. 1982, Korszerű nevelés sorozat
22. J.W.B. Douglas: A tanulók képességek szerinti elosztása, Az iskola szociológiai problémái, válogatott tanulmányok, Szerk: Ferge Zsuzsa, Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Bp., 1974, 249-267.o.
23. Ferge Zsuzsa: Az iskolai differenciálás utjai, Köznevelés, 1981. 16.sz., 5-8.o.
24. Ferge Zsuzsa: Az iskolareform gátjai - objektív nehézségek, érdekötközések, Változó iskola, Szerk.: Balogh L., MPT, 1979,
25. Ferge Zsuzsa: Az iskolarendszer és az iskolai tudás társadalmi meghatározottsága, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1976
26. Ferge Zsuzsa: Nivellálás a művelődésben, Köznevelés, 1977.21.10-11
27. Dr.Gyukics Antal: A hátrányos helyzetű általános iskolai tanulók felzárkóztatásának pedagógiai kérdései, Módszertani Közlemények, 24.évf., 1984.3.sz. 134-138.o.
28. Harsányi István: A tehetséggondozás lehetőségei, Köznevelés, 1981.24.sz.
29. Harsányi István: Tehetségvédelem - gondok és reménységek, Élet és Irodalom, 1984.junius 8.,5.o.
30. Illés Lajosné: Az iskolai tehetségnevelés lehetőségei és módszerei - nemzetközi áttekintés, Pedagógiai Szemle, 1985.3.sz. 219-230.o.
31. Illés Lajosné dr. : A szovjet nevelésügy helyzete, MTA Elnökségi Közoktatási Bizottsága, Budapest,/kézirat/
32. Hegedüs Ferencné: Mit pótolhat a pótló foglalkozás? Köznevelés, 1980.,14.sz., 6.o.
33. Robert Hess- Virginia Shipman: A kisgyermekkorai tapasztalás és a kognitív eljárások szocializálódása, /Az iskola szociológiai problémái, Válogatott tanulm./ 153-175.o.
34. A képességfejlesztés és a tehetséggondozás, OPI, Általános Pedagógiai Főosztály, Köznevelés, 1981.12.sz., 17-20.o.
35. Kerekes Béláné: A fizikai dolgozók gyermekeinek tehetségfejlesztése, Pedagógiai Szemle, 1978.6.sz., 545-553.o.
36. Dr.Kerékgyártó Imre: Gyermekeink és az iskola, Módszertani Közlemények, 1982.22.évf., 5.sz. 265-270.o.
37. Dr.Kerékgyártó Imre: A nevelés tudatosan vállalt vakmerőség, Tankönyvkiadó, Bp, 1983.,A pedagógia időszerű kérdései.
38. Kerékgyártó Imre: Nyolc tétel a tehetségről, Köznevelés, 1981.31.

39. Király István: Az oktatásügy igény szintje, Élet és Irodalom, 1984. április 27.
40. Kiss Árpád: Mérés, értékelés, osztályozás, Tankönyvkiadó, Bp, 1978, Korszerű nevelés sorozat
41. Klein Sándor: Kísérlet egy új típusú intelligencia-teszt kialakítására, Akadémiai Kiadó, Bp, 1970, Pszich. a gyakorlatban
42. Dr. Koczka János: Összehasonlító pedagógia, Tankönyvkiadó, Bp, 1978, /kézirat/
43. Köpeczi Béla: Oktatás - tehetség - demokrácia, Élet és Irodalom, 1984. aug. 10.
44. Köznevelés és művelődéspolitikai Dokumentum-gyűjtemény/, Válogatta és szerkesztette: Koncz J., Szabó G. Mária  
Tankönyvkiadó, Bp, 1980, egységes jegyzet, kézirat
45. Dr. Kun Miklós és dr. Szegedi Márton szerk.: Az intelligencia mérése, Akadémiai Kiadó, Bp, 1971
46. Laki Pál: Iskola - politika, Élet és Irodalom, 1984. július 20.
47. Lénárd Ferenc: A képességek fejlesztése, Köznevelés, 1981/6. 10-11.
48. Lénárd Ferenc: A képességek fejlesztése tanítási órán, Köznevelés, 1981. 7. sz., 9-10. o.
49. Lénárd Ferenc: A képességek fejlesztésének gyakorlatáról, Pedagógiai Szemle, 1978. 11. sz.
50. Laszlavik Éva: A csoportszervezés eljárásai és lehetőségei - az angol és amerikai szakirodalom tükrében, Tankönyvkiadó, Bp, 1982, A pedagógia időszaki kérdései sorozat
51. Lőrinczné dr. Szabó Margit: Gondolatok a felzárkóztatásról, Módszertani Közlemények, 1982. 22. évf., 2. sz., 87-91. o.
52. Dr. Mojzes János: Munkáltató modellezés lehetőségei a kémia tanításban I. Szénhidrogének, A Kémia Tanítása, 1980. 2. sz., 42-50. III. 1981. 4. sz. 103-109. o.
53. Molnár Géza: Személyiségfejlesztés - tehetséggondozás a szakmai munkában, A Biológia Tanítása, 1985. 1. sz.
54. Mohás Livia: Művelődési hátrány és kreativitásra nevelés, Köznevelés, 1977. 22. sz.
55. MSZMP XII. kongresszusának jegyzőkönyve, Kossuth K., Bp, 1980, 488.  
MSZMP XIII. kongresszusának jegyzőkönyve, Kossuth K., Bp, 1985
56. Nagy Andorné: Iskolánk tehetségnevelő munkájáról, Pedagógiai Szemle, 1985. 5. sz.
57. Nagy József: Elitképzés? Élet és Irodalom, 1984. június 15. 5. o.
58. Nagy József: Iskolarendszer bukás nélkül, Köznevelés, 1973. 39. sz., 9-10. o.

59. Nagy József: A kompenzáló beiskolázási modell, Akadémiai Kiadó, Bp, 1974
60. Nagy József: 5-6 éves gyermekeink iskolakészültsége, Akadémiai Kiadó, Bp, 1980
61. Nagy József szerk.: A megtanítás stratégiája, Tankönyvkiadó, Bp, 1984
62. Dr. Nagy József: A tudás létezési módjai, megjelenési formái és funkciói, 22.sz. ACTA, Szeged, 1980
63. Nagy József: A témazáró tudásszintmérés gyakorlati kérdései Tankönyvkiadó, Bp, 1972
64. N. Sándor László: A szupertehetség természetrajza Köznevelés, 1977.14.sz., 3-4.o.
65. Oktatási Minisztérium: Az általános iskolai nevelés és oktatás terve, 1978
66. Oroz Sándor: Tehetséggondozás, Köznevelés, 1977.42.sz. 23-24.o.
67. Óvári Miklós:  
Élet és Irodalom, 1984. április 7.
68. Óvári Miklós: Az állami oktatásról szóló 1972. június 15-i központi bizottsági határozat végrehajtásának tapasztalatai és a közoktatás további fejlesztésének irányelvei  
Az MSZMP KB 1982. április 7-i állásfoglalása  
Kossuth Kiadó, 1982
69. Pirisi Jánosné szerk.: A korrepetálás - személyiségfejlesztés Tankönyvkiadó, Bp, 1977
70. P. Kovács Imre: Mit tehetünk az iskolai esélyegyenlőségért? Köznevelés, 1980.11.sz.
71. Pszichológiai alapfogalmak kisenciklopédiája, Tankönyvkiadó, 1980
72. Rendtartás az általános iskolák számára, 1983
73. Réthy Endréné dr.: Motiváció a tanítási órán, Pedagógiai Közl., 19.sz., 1978
74. Rubinstein: Az általános pszichológia alapjai, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1979, 988-1009.o.
75. Salamon Zoltán: A tehetség-probléma néhány pedagógiai vonatkozása, Köznevelés, 1981.17.sz., 3-5.o.
76. Szekeres Gábor: A vegyipar fejlesztésének néhány aktuális kérdése, A Kémia Tanítása, 1984.6.sz., 161-169.o.
77. Szekszárdi Ferencné: Az osztályfőnök szerepe a tanulók képességfejlesztésében, Köznevelés, 1981.12.sz., 20-22.o.
78. Szerényi Győző: A zenei tehetség, Pedagógiai Szemle, 1977/9.814-
79. Szent-Györgyi Albert: Válogatott tanulmányok, Gondolat, Bp, 1983

15-65/1985. .... bksz.

Tárgy: Halblender Anna  
doktori szigorlata.  
Melléklet: 1 db disszertáció

Dr. Nagy József elvtársnak  
egyetemi tanár

H e l y b e n

Professzor Elvtárs!

Mellékelve Halblender Anna: Tanórai tehetségfejlesztés és felzárkóz-  
tatás témánkénti differenciáló szakaszokkal kémia 7-8.osztály.

című doktori értekezését tisztelettel felkérem, hogy azt megbírálni szíveskedjék. Legyen szabad Professor Elvtárs szíves figyelmét felhívnom tanácsülésünk ama határozatára, amely a bírálat elkészítésének és benyújtásának legkésőbbi határidejét a kézhezvételtől számított harmadik hónap utolsó napjában állapította meg.

A mellékelt értekezést a bírálóat elkészítése után szíveskedjék átadni tanszéke könyvtárasának leltárba vétel és a könyvtárban való elhelyezése céljából.

Szeged, 1985. dec. 27.

Márk János  
.....  
dékánhelyettes

A kiadmány hiteles:

.....  
főelőadó

Kapták: . Dr. Nagy József prof. .

Dr. Ágoston György, prof. társbiráló